DIE

ARTERIENANASTOMOSEN DES HUNDES

UND

DIE BEDEUTUNG DER COLLATERALEN

FÜR DEN

THIERISCHEN ORGANISMUS.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT

DER KÖNIGL. FRIEDRICH-ALEXANDERS-UNIVERSITÄT ERLANGEN

VORGELEGT VON

HERMANN BAUM

AUS PLAUEN I./V.

DRESDEN.

DRUCK VON E. BLOCHMANN & SOHN.

1889.

DIE

ARTERIENANASTOMOSEN DES HUNDES

UND

DIE BEDEUTUNG DER COLLATERALEN

FÜR DEN

THIERISCHEN ORGANISMUS.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT

DER KÖNIGL. FRIEDRICH-ALEXANDERS-UNIVERSITÄT ERLANGEN

VORGELEGT VON

HERMANN BAUM

AUS PLAUEN I./V.

DRESDEN.

DRUCK VON E. BLOCHMANN & SOHN.

1889.

SEINEM HOCHVEREHRTEN LEHRER UND MEISTER

HERRN DR. WILHELM ELLENBERGER,

PROFESSOR DER ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE AN DER KÖNIGL. THIERÄRZTLICHEN HOCHSCHULE ZU DRESDEN, MITGLIED DER KÖNIGL. COMMISSION FÜR DAS VETERINÄRWESEN IM KÖNIGREICH SACHSEN, RITTER HOHER ORDEN ETC.,

MIT GRÖSSTER HOCHACHTUNG UND INNIGSTER DANKBARKEIT

GEWIDMET

VOM VERFASSER.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546420_0008

Bekanntlich kommt Verstopfung oder sonstige Verlegung einzelner Arterien ziemlich häufig vor. Als Folge derselben ist theoretisch zu befürchten, dass der von dem verlegten Gefässe ursprünglich versorgte Körpertheil von jeder Blut- und Ernährungszufuhr abgeschnitten wird. Bei der äusserst günstigen und vortheilhaften Einrichtung des ganzen thierischen Körpers, welche es ihm ermöglicht, sich bis zu einem gewissen Grade vor Krankheitsursachen zu schützen und dadurch vor Krankheiten zu bewahren und, falls letztere wirklich eintreten, dieselben vermittelst der Selbstheilung in die normalen Zustände zurückzuführen[1]), ist es jedoch klar, dass auch dass Circulationssystem wichtige regulatorische Einrichtungen besitzt, welche geeignet sind, die in der Circulation der Säfte eintretenden Störungen zu hindern oder auszugleichen. Diese regulatorischen Einrichtungen und regulatorischen Vorgänge müssen sogar sehr ausgedehnte und mannigfaltige sein, da sehr häufig und allerorten Gelegenheit zu Circulationsstörungen gegeben ist. Von den einzelnen in Betracht kommenden Einrichtungen ist, abgesehen von der Elasticität und Contractilität der Gefässwände und der Eigenschaft des Herzens, zu hypertrophiren und sich überhaupt durch Zahl und Stärke seiner Contractionen den wechselnden Verhältnissen anzupassen u. s. w., in erster Linie die Bildung von Anastomosen zu nennen. Wir verstehen unter Anastomosen bekanntlich die Verbindung zweier Gefässe oder zweier Aeste desselben Gefässes mit einander und unterscheiden je nach den einzelnen Gefässen Capillaranastomosen, Venenanastomosen und Arterienanastomosen. Im Nachstehenden wollen wir uns nur mit letzteren befassen. Die Frage über die Ausdehnung und Bedeutung der Capillaranastomosen und über Endarterien in den einzelnen Körpertheilen und Organen bedarf einer besonderen Lösung. Wir bezeichnen mit Arterienanastomosen die Verbindung zwischen Aesten einer oder verschiedener Arterien, bevor dieselben sich vollständig in Capillaren auflösen; wir fordern ferner

[1]) S. Ellenberger's Therapie. I. Theil: Selbstschutz und Selbstheilung.

von ihnen, dass sie noch ein verhältnissmässig weites Lumen besitzen und im gefüllten, d. h. injicirten Zustande mindestens mit unbewaffnetem Auge noch deutlich zu sehen und zu präpariren sind, wozu ein Durchmesser von 0,5 mm vollkommen genügt. Entweder besteht nun die Anastomose darin, dass Zweige aus einem grösseren Gefässe abgehen und später wieder in dasselbe einmünden (Collateralen im engeren Sinne) oder aber darin, dass Zweige verschiedener Arterien sich mit einander verbinden (Collateralen im weiteren Sinne); das letztere kann in der Weise geschehen, dass ein Gefäss mit einem anderen nicht nur einmal, sondern mehrere Male anastomosirt, oder dass ein Gefäss nicht nur mit einem, sondern mit einer ganzen Anzahl anderer Gefässe in Verbindung steht. In jedem Falle ist durch die Collateralen aber immer die Möglichkeit gegeben, dass das Blut nicht nur auf der Hauptbahn, sondern auch noch auf einem oder mehreren Nebenwegen zu einem gewissen Körperbezirke hinströmt. Diese letzteren Bahnen bezeichnen wir als „Collateralkreislauf".

Ehe ich jedoch auf die Beschreibung der speciellen anatomischen Verhältnisse der Anastomosen und Collateralen, ihre Leistungsfähigkeit u. s. w. eingehe, will ich noch versuchen, im Allgemeinen die grosse Bedeutung derselben sowohl für den thierischen Körper, als auch für Denjenigen, der sich mit den Verhältnissen desselben beschäftigt, also für den Arzt und Thierarzt, hervorzuheben. Wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, fliesst durch die Collateralen stets ein Theil des arteriellen Blutes zur Seite des Hauptarterienstammes, wodurch eine event. Stellvertretung des letzteren bei seiner Verlegung ermöglicht wird. Die Bedeutung der Collateralen muss naturgemäss eine um so grössere sein, je öfter sie stellvertretend für verlegte Arterien eintreten müssen; dies letztere ist im lebenden Körper vor Allem bei den Thrombosen und Embolien der Fall. Es findet dann stets von der Einmündungsstelle der Collateralbahn in die Hauptbahn an ein Rückfliessen des Blutes in letztere und deren Aeste und Zweige bis zur verlegten Stelle statt. Gleichzeitig geht damit immer eine Erweiterung der Anastomosen einher, welche unter Umständen sehr hochgradig werden kann.

Als Beispiel dafür, wie bedeutend event. die Erweiterung wird, diene folgender Fall[1]): Bei der Section einer 65jährigen Frau waren die Art. coeliaca und die beiden Art. mesentericae vollkommen obliterirt. Trotzdem füllten sich bei der dann vorgenommenen Injection alle Eingeweidegefässe, und zwar durch die ganz bedeutend erweiterten Anastomosen; es zeigte sich, dass die Art. phrenica sinistra die Grösse einer Art. radialis (also circa doppelt so stark als normal) erreicht hatte; die Art. haemorrhoidalis superior aber theilte sich in 2 Aeste, von denen der eine die Grösse einer Art. brachialis, der

[1]) Dr. John Chiene, Journal of Anatomy. 2. Ser. III. p. 65.

andere die einer Art. axillaris besass; beide zusammen waren demnach 4- bis 5mal so weit als eine normale Haemorrhoidalis superior.

Ueber die Bedeutung der Collateralen für die Thrombosen und Embolien ist in allen Lehrbüchern der Pathologie im Allgemeinen der Gedanke ausgeführt, dass die Folgen des arteriellen Verschlusses für das von dem betreffenden Gefässe versorgte Gebiet sich darnach richten, ob eine Anastomose resp. Collaterale vorhanden ist, oder ob eine solche fehlt, und welche Bedingungen für die Herstellung eines Collateralkreislaufes zugegen sind.

Der Pathologe kann sich diese Folgen in jedem einzelnen Falle natürlich erst dann richtig erklären, wenn er die anastomotischen Verhältnisse genau kennt. Ebenso deutlich wie die Thrombosen und Embolien zeigen uns zahlreiche in der Literatur aufgeführte Fälle von Obliterationen und plötzlichen Unterbindungen selbst ganz grosser Gefässe, welche Bedeutung wir den Anastomosen beilegen müssen. In gleicher Weise sprechen viele Beispiele aus der Chirurgie für die Wichtigkeit der Collateralen. Wie oft müsste Nekrose und Brand umschriebener Körpertheile eintreten, deren Arterien verlegt sind, wenn das Nährmaterial nicht von anderer Seite her auf anastomotischem Wege zugeführt werden könnte! Nach einer grossen Operation mit bedeutenden Gefässunterbindungen würden grosse Theile absterben, träten nicht die Anastomosen und Collateralen in so vorzüglicher Weise stellvertretend ein. Erst die letzteren erklären dem Chirurgen verschiedene Wundheilprocesse und viele während und nach der Operation eintretende Zufälle. Die grosse Anzahl der Anastomosen lehrt ihn, weshalb grössere Gefässe nach Durchschneidung an beiden Enden, sowohl dem centralen wie peripheren, bluten, so dass er beide Theile unterbinden muss, will er den gehofften Erfolg erzielen. Interessanter noch als diese schon längst bekannte Thatsache erscheint mir ein Punkt, der bis jetzt viel zu wenig Berücksichtigung gefunden hat und der doch gerade bei Operationen eine so grosse Bedeutung erlangen kann. Nach der ganzen Entwickelung des Arteriensystems müssen wir nämlich annehmen, dass eine grosse Anzahl der Varietäten einer Arterie durch abnorme Entwickelung normaler Anastomosen entsteht. Da dieselben aber gewöhnlich die gleiche Stärke erreichen wie die normalen Arterien, so erhalten sie damit für den Operirenden auch dieselbe Bedeutung, wie diese, und erfordern wo möglich die gleiche Kenntniss. Die letztere ergiebt sich in vielen Fällen aber ohne Weiteres aus der Kenntniss der normalen Anastomosen. — Der Chirurg wird ausserdem, gestützt auf eine ausführliche Kenntniss der Collateralen, sich leichter zu grösseren Operationen entschliessen können, vor Allem zu solchen, die mit bedeutenden Gefässunterbindungen verbunden und deshalb anscheinend sehr gefährlich sind, sobald er nur weiss, dass er

ohne Bedenken und ohne Gefahr für den betreffenden Theil selbst die grössten Gefässe verlegen kann, weil dieselben nach dieser Verlegung von gewaltigen und zahlreichen Anastomosen ersetzt werden (s. S. 20). Er wird sogar bis zu einem gewissen Grade unvollkommene Operationsverfahren vervollkommnen können. Dies letztere gilt besonders für die Unterbindung von Blutgefässen bei Exstirpation von Geschwülsten, zur Heilung von Gefässgeschwülsten, Schmerzen verschiedener Art, von traumatischen Aneurysmen, Blutungen u. s. w., wie sie vereinzelt in der Thierheilkunde, häufiger und schon seit längerer Zeit in der Menschenheilkunde, allerdings fast stets mit mangelhaftem Erfolge, ausgeführt wurden. In der Veterinärmedicin versuchte man die Unterbindung einzelner zuführender Arterien zur Heilung von Hufkrebs, sodann die Unterbindung der Art. spermatica interna, um die Hoden verschiedener Hausthiere zur Atrophie zu bringen, statt sie operativ zu entfernen; Alles jedoch fast ohne Erfolg.

Von den in der Literatur der menschlichen Medicin angeführten Fällen seien nur erwähnt die Unterbindung der Carotis externa[1]) zur Heilung von Gesichtsschmerzen, Gesichtskrebs, Blutungen, Aneurysmen u. s. w., die Unterbindung der Art. lingualis bei Zungenepitheliom[2]), der Art. hypogastrica bei Glutäalaneurysma[3]), der Art. spermatica interna bei den verschiedensten Hodengeschwülsten[2]), vor Allem auch die Unterbindung der Art. femoralis bei Elephantiasis[3]) u. s. w. In den weitaus meisten Fällen aber finden wir, dass der Erfolg nur ein sehr vorübergehender war, ohne dass man sich die inneren Ursachen recht erklären konnte. „Die Frage wurde", so heisst es wörtlich in Schmidt's Jahrbüchern, Bd. 166, S. 149, „nicht weiter verfolgt, bis sie zu Ende des vorigen Jahrhunderts von Neuem wieder auftauchte und besonders bei verschiedenen Kropfarten die Unterbindung in Anwendung kam. Die neueren Untersuchungen haben trotz Broca's interessanten Untersuchungen immerhin nur einen mangelhaften, resp. vorübergehenden Erfolg gehabt und deuten nur eben darauf hin, dass ein weiteres Eingehen doch nicht so einfach abgewiesen werden darf." Mit diesem Resultate stimmen fast alle anderen Berichte von Unterbindungen der verschiedensten Arterien zu den genannten Zwecken überein, so dass man die Unterbindung bisher höchstens als ein Palliativmittel betrachten konnte. Nur bei den Hodengeschwülsten hat man fast immer mit der Unterbindung der Art. spermatica interna günstige Erfolge erzielt. — Wie schon oben erwähnt, konnte man sich diesen mangelhaften Erfolg, der selbst die Unterbindung der so gewaltigen

[1]) Madelung, 46 Fälle von Unterbindung der Carotis externa. Archiv f. klin. Chir. 1874. Bd. XVII. 4. S. 511.

[2]) Schmidt's Jahrbücher der gesammten Medicin. Bd. 166. S. 149.

[3]) Ebendas. Bd. 150. S. 308.

Art. femoralis bei Elephantiasis ohne Einfluss auf das Leiden, ja ohne Einfluss auf die Weiterentwickelung desselben erscheinen liess, nicht recht erklären. Und doch ist die Lösung der Frage eine so einfache. Ein Blick auf die S. 16 angeführten Unterbindungsversuche und auf die S. 27 beginnende Anastomosentafel erklärt uns im Augenblicke, dass der Erfolg gar kein anderer, als ein relativ ungünstiger und vorübergehender sein konnte. Wenn die Unterbindung der Art. cruralis, die Unterbindung beider Carotiden u. s. w. schon auf die Injection mit einer später zu erwähnenden Gypsmasse vollkommen ohne Einfluss ist (s. S. 17 und 19), dann wird auch die Verlegung der entsprechenden Arterien im Körper durch Thromben u. s. w. die Blutzufuhr zu dem betreffenden Körpertheile nicht sehr beeinträchtigen können. Die Erklärung für dieses auf experimentellem Wege gewonnene und durch die Praxis bestätigte Resultat aber ergiebt sich ohne Weiteres aus der Betrachtung der Unmasse von Anastomosen (s. Anastomosentafel), aus der Thatsache, dass fast jede Arterie nicht nur durch ein, sondern durch mehrere und oft sogar durch viele Collateralgefässe vertreten werden kann. Die am Schlusse dieses Artikels beigegebene Anastomosentafel wird die erwähnten Verhältnisse besser veranschaulichen, als es vielleicht die ausführlichste Beschreibung thun würde. Nur für die Art. cruralis und Aa. carotides habe ich, theils weil dieselben grösseres Interesse beanspruchen, theils um wenigstens an einigen Beispielen das Gesagte zu erläutern, S. 18 und 19 versucht, die grösseren Collateralbahnen zusammenzustellen; für die übrigen Arterien und für den einzelnen Specialfall kann es Jedermann mit Leichtigkeit aus der Anastomosentafel selbst thun. — Mit Hilfe der letzteren wird nun aber auch der Chirurg im Stande sein, in jedem einzelnen Falle aus der Zahl der Collateralen ermessen zu können, welchen Einfluss die Unterbindung einer Arterie voraussichtlich ausüben wird; er wird ferner gewiss bei manchen Operationen den bisher vergebens erhofften Erfolg erzielen können, wenn er statt des Hauptgefässes allein auch dessen Hauptcollaterale mit unterbindet. Es bleiben dann zwar noch kleinere Anastomosen übrig; dieselben werden aber nur so viel Blut zuführen, dass sie die Ernährung des betreffenden Theiles ermöglichen und so denselben vor Absterben schützen. Diese Verhältnisse finden wir, und dies ist der beste Beweis für das Gesagte, bei den Unterbindungen der Spermatica interna bei Hodengeschwülsten. Hier speciell können die Collateralgefässe bei Weitem nicht das Hauptgefäss vollkommen ersetzen, sondern sind gerade nur noch im Stande, das nöthige Normal-Ernährungsmaterial zuzuführen, weshalb auch gerade die Unterbindungen der Art. spermatica interna eine so glänzende Ausnahme betreffs des erzielten Erfolges machen.

Auch für den Physiologen und den Kliniker besitzen die Collateralen grosse Bedeutung. Der erstere wird mit der

weitergehenden und tieferen Kenntniss sowohl der Zahl der Anastomosen, als vor Allem auch der speciellen Art und Weise ihrer Bildung immer bedeutendere und wichtigere Rückschlüsse auf die Gleichmässigkeit der Blutvertheilung und den Blutdruck ziehen können. Der Kliniker wird sich manches unerklärliche Krankheitssymptom erklären und sowohl für den Verlauf, als auch die Prognose gewisser Leiden wichtige Anhaltspunkte finden können.

Die angeführten Beispiele und Thatsachen mögen genügen, zu zeigen, dass die Bedeutung der Anastomosen und Collateralen sowohl für den thierischen Körper eine ausserordentlich grosse ist, als auch für denjenigen, der sich mit den Verhältnissen desselben beschäftigt, sowohl den Pathologen wie den Physiologen, den Kliniker wie den Chirurgen. Und doch ist gerade dieses Gebiet zu stiefmütterlich behandelt worden, sowohl was die anatomischen Verhältnisse, als die Bedeutung und Wichtigkeit der Anastomosen anbetrifft. Die Veterinäranatomien führen eine im Verhältniss zur Wirklichkeit nur verschwindend kleine Anzahl von Anastomosen an; ebenso wird in vielen Lehrbüchern der Anatomie des Menschen den Anastomosen nicht diejenige Berücksichtigung zu Theil, die ihnen gebührt. Dazu kommt, dass entsprechende experimentelle Versuche über die Bedeutung und die Leistungsfähigkeit der Anastomosen, soweit mir bekannt, fehlen. Da ich nun gelegentlich einer mit meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. Ellenberger gemeinsam begonnenen Bearbeitung einer topographischen Anatomie des Hundes die beste Gelegenheit hatte, die erwähnten Verhältnisse genau zu studiren, so hielt ich es für angezeigt, die gewonnenen Erfahrungen und Resultate der Oeffentlichkeit zu übergeben.

Technik. Um das arterielle Gefässsystem bis in seine feineren Verzweigungen verfolgen zu können, ist es bekanntlich Hauptbedingung, dasselbe mit einer flüssigen Masse, die nach längerer oder kürzerer Zeit fest wird, zu füllen. Die Wahl einer passenden Injectionsflüssigkeit ist von grosser Wichtigkeit. Es wurden mehrere der gebräuchlicheren Injectionsmassen versucht, von denen sich schliesslich Gyps, der freilich in geeigneter Weise zubereitet wurde, am besten bewährte. Die Injectionen mit Wachs und Leim ergeben zwar sehr schöne Präparate, haben aber den grossen Nachtheil, dass man sowohl die Injectionsmasse, als auch das zu injicirende Thier fortwährend warm erhalten muss. Leim geht ausserdem durch die Capillaren hindurch. Bei der Injection füllen sich deshalb neben den Arterien gleichzeitig die Venen und Capillaren mit, so dass ein Präpariren im anatomischen Sinne kaum ausführbar ist; bei der Injection einzelner Theile kommt noch dazu, dass der Leim an allen abgeschnittenen Stellen selbst aus den Capillaren ausfliesst. Auch der Zusatz von Ultramarin verhindert es nicht vollkommen, dass der Leim durch die Capillaren hindurchgeht. Dazu kommt noch der weitere Uebelstand,

dass beide Substanzen verhältnissmässig theuer sind, was bei ausgedehnten Injectionen wohl zu berücksichtigen sein dürfte. Ich versuchte deshalb einige andere kalte Injectionsflüssigkeiten, und zwar die Teichmann'sche Masse und den Gyps. Erstere wurde nach der von Teichmann angegebenen Vorschrift [1]) zubereitet und injicirt und liess sehr schöne Erfolge erzielen; die Masse lässt sich beim vollkommen erkalteten Thiere injiciren und dringt bis in die feinsten Arterien ein, ohne in die Capillaren überzugehen; die Gefässe werden ausserdem nicht brüchig, sondern bleiben biegsam und geschmeidig. Da jedoch die Masse sehr sorgfältig hergestellt werden muss, so nimmt dies viel Zeit in Anspruch, selbst dann noch, wenn man sich eine grössere Menge auf einmal zubereitet und dann immer einen Theil derselben direct vor der Injection mit Aether verreibt; ein einziges Partikelchen, das man beim Reiben nicht mit trifft, macht die ganze Injection illusorisch; ausserdem ist die Masse sehr theuer. Sie wird sich deshalb zu vereinzelten Injectionen sehr gut empfehlen, sich aber nur schwer zu umfangreichen Injectionen verwenden lassen. Die geschilderten Nachtheile der erwähnten Injectionsmassen kommen in Wegfall beim Gyps. Will man gute Gypsinjectionen, bei denen auch die feinsten Arterien gefüllt werden, haben, dann muss man die Gypsinjectionsmasse besonders zubereiten. Das im hiesigen Institute vorzugsweise angewendete Verfahren ist folgendes: Feinster Formergyps wird möglichst gleichmässig mit Wasser im ungefähren Verhältniss von 1 : 8—10 zu einer ziemlich dünnen Flüssigkeit angerieben und die letztere dann unter Anwendung von Druck durch Leinwand geseiht.[2]) Man erhält dadurch eine Masse, die sich bequem am vollkommen erkalteten Cadaver injiciren lässt und die deshalb, weil sie infolge des Durchseihens keine gröberen Partikelchen mehr enthält, bis in die feinsten Arterien eindringt. Wenn man möglichst gleichmässig und langsam, aber unter allmählich steigendem Drucke, der schliesslich einen sehr hohen Grad erreichen kann, injicirt, so gelingt es fast jedesmal, das ganze Arteriensystem vollkommen und gleichmässig bis in die feinsten Verzweigungen von 0,2—0,3 mm Durchmesser zu injiciren. Natürlich muss man die übrigen allgemeinen Bedingungen für Injectionen erfüllen und vor Allem auch vor der Injection die Blutgerinnsel aus dem Gefässe, in welches man die Canüle einsetzen will, sorgfältig mit der Pincette entfernen. Die Masse genügt, um alle und selbst die feinsten Arterienanastomosen zu injiciren. Welche Erfolge man erreichen kann, beweisen überdies

---

[1]) Teichmann, Kitt als Injectionsmasse und die Methoden der Gefässinjection mit demselben, übersetzt von Dr. Szpilmann in der Vierteljahresschrift für wissensch. Veterinärkunde, Bd. LIX, S. 157.

[2]) Die Anregung zu dieser Idee verdanke ich meinem Freunde Herrn Prosector Edelmann.

am besten die mit der geschilderten Injectionsmasse erzielten Resultate, die folgende Darstellung des Verhaltens der Anastomosen; sowie die beigegebene Anastomosentafel, die angestellten Unterbindungsversuche und Einzelinjectionen. Zu den genannten Vortheilen kommt noch hinzu, dass die Masse äusserst billig und leicht und schnell herzustellen ist, so dass man sie zu ausgedehnten Injectionen und Injectionsversuchen ohne Bedenken verwenden kann. Ein Nachtheil, den die gewöhnlichen Gypsinjectionsmassen, bei denen das Durchseihen in Wegfall kommt, haben und der darin besteht, dass die Gefässe infolge der starren, unnachgiebigen Gypsmasse brüchig werden, wird durch das Durchseihen vermieden; die Gefässe bleiben ziemlich weich und biegsam, ähnlich wie bei der Teichmann'schen Masse, weil der Gypsgehalt ein relativ niedriger ist. Es dauert natürlich auch etwas länger, als bei ungeseihtem Gypse, aber bei Weitem nicht so lange, als beim Leim und Wachs, ehe die Masse fest wird, so dass man nicht direct nach der Injection die Gefässe anschneiden darf. Endlich lässt sich die letztere in verschiedener Weise färben, vor Allem mit Berlinerblau, Ultramarinblau, Chromgelb u. s. w. Dieselbe gewährt also alle Vortheile, die vom anatomischen Standpunkte aus zu fordern sind.

Versuchsresultate. Als erstes Resultat wurde constatirt, dass nach jedem Organe, vor Allem aber auch nach jedem Muskel mehrere Arterien hinziehen, so dass derselbe also von verschiedenen Seiten mit arteriellem Blute versorgt wird. Die Gefässe stammen ausserdem immer von verschiedenen Arterien, oder entspringen doch mindestens von verschiedenen grossen Aesten eines Hauptstammes In vielen Fällen gehen 2, in den meisten jedoch mehr, oft sogar 6—8 Arterien zu einem Muskel. Es würde zu weit führen, die sämmtlichen Organtheile des Hundekörpers in Rücksicht auf diese Verhältnisse zu beleuchten; es muss in diesem Punkte auf die später erscheinende Anatomie verwiesen werden. Als Beispiel will ich, um die ausgesprochene Thatsache zu beweisen, wenigstens eine Zusammenstellung der Muskeln der Schulter und des Vorarmes mit ihren arteriellen Gefässen geben:

M. supraspinatus: 1. Art. subscapularis, 2. Art. transversa cervicis, 3. Art. scapularis medialis, 4. Art. acromialis.

M. infraspinatus: 1. Art. subscapularis, 2. Art. circumflexa humeri posterior, 3. Art. circumflexa scapulae, 4. Art. acromialis.

M. deltoideus pars acromialis: 1. Art. circumflexa humeri posterior, 2. Art. acromialis.

M. deltoideus pars scapularis: 1. Art. subscapularis, 2. Art. circumflexa humeri posterior, 3. Art. acromialis.

M. subscapularis: 1. Art. subscapularis, 2. Art. circumflexa scapulae, 3. Art. transversa cervicis, 4. Art. scapularis medialis.

M. teres major: 1. Art. subscapularis, 2. Art. circumflexa humeri anterior.

M. teres minor: 1. Art. circumflexa humeri posterior, 2. Art. subscapularis.

M. coraco-brachialis: 1. Art. circumflexa humeri posterior, 2. Art. circumflexa humeri anterior.

M. anconaeus longus: 1. Art. subscapularis, 2. Art. profunda brachii, 3. Art. circumflexa humeri posterior, 4. Art. circumflexa scapulae, 5. Art. collateralis ulnaris, 6. Art. interossea externa.

M. anconaeus internus: 1. Art. profunda brachii, 2. Art. collateralis ulnaris.

M. anconaeus externus: 1. Art. circumflexa humeri posterior, 2. Art. profunda brachii.

M. anconaeus parvus: 1. Art. circumflexa humeri posterior, 2. Art. interossea externa.

M. anconaeus posterior: 1. Art. profunda brachii, 2. Art. circumflexa humeri posterior, 3. Art. circumflexa humeri anterior.

M. extensor cubiti longus: 1. Art. profunda brachii, 2. Art. collateralis ulnaris, 3. Art. interossea externa.

M. brachialis internus: 1. Art. circumflexa humeri posterior, 2. Art. collateralis radialis, 3. Art. radialis lateralis superior.

M. biceps brachii: 1. Rami musculares der Art. brachialis, 2. Art. radialis lateralis superior, 3. Art. circumflexa humeri anterior.

Als zweites Hauptresultat fand ich, dass die sämmtlichen Arterien eines Körpertheiles unter einander in Verbindung stehen, und zwar nicht etwa allein durch das Capillargebiet, sondern auch durch grössere Anastomosen. Die Richtigkeit dieses Satzes lässt sich am besten experimentell dadurch beweisen, dass man z. B. die sämmtlichen, oben angegebenen Gefässe des M. anconaeus longus bis auf ein einziges unterbindet und letzteres injicirt; nunmehr füllen sich alle dem Anconaeus longus das arterielle Blut zuführenden Gefässe. Ich habe derartige Versuche immer mit dem gleichen Erfolge sehr oft und an den verschiedensten Muskeln und Organen angestellt (s. auch Unterbindungsversuche und Einzelinjectionen S. 16 u. 21). Da die zu den Versuchen verwendete Gypsmasse nicht in die Capillaren, sondern nur bis in die feinsten Arterien eindringt, so ist damit gleichzeitig bewiesen, dass die Verbindung zwischen den einzelnen Gefässen und die Möglichkeit des Ueberganges der Injectionsmasse von dem einen in das andere nicht durch das Capillargebiet, sondern durch gröbere Anastomosen erreicht wird. Wenn sich dies aber schon mit dem immerhin schwer beweglichen Gypse erzielen lässt, wie viel mehr muss es dann nicht im lebenden Körper durch das viel dünnflüssigere und leicht beweglichere Blut der Fall sein? Wir können deshalb behaupten, dass bei vielen Körperbezirken ohne erhebliche Gefahr für dieselben sämmtliche zuführenden Gefässe bis auf ein einziges verlegt werden können, weil das eine freie Gefäss vermöge seiner Anastomosen allen anderen Gefässgebieten genügend Blut zuführt. Wenn die einzelnen Gefässgebiete nur durch das Capillargebiet in Verbindung ständen, dann würde der Blutdruck nicht genügen, durch letzteres hindurch den

Gefässbezirk der Arterien zu füllen. — Weiterhin zeigt sich bei Präparation der einzelnen Gefässe bis in ihre feinsten Verzweigungen ausnahmslos, dass die erwähnte Verbindung je zweier Arterien keine einfache resp. einmalige ist, sondern dass jedes Gefäss sich öfters theilt resp. mehrmals grössere Aeste abgiebt, von denen jeder einzelne mit einem entsprechenden Aste der anderen Arterie anastomosirt. Meist kommen auf jede Arterie mindestens 5—6 solcher Zweige, bisweilen aber viel mehr. Wenden wir diese Verhältnisse z. B. wieder auf den Anconaeus longus an. Derselbe erhält sein Blut durch 6 verschiedene arterielle Gefässe, von denen sich jedes wenigstens wieder in 5—6 Zweige theilt, die mit je einem entsprechenden Zweige eines anderen Astes anastomosiren, so dass in diesem einzigen Muskel mindestens 20—30 (wahrscheinlich aber noch viel mehr) deutliche Arterienanastomosen vorhanden sind.[1]) Daraus erklärt es sich, wie es möglich ist, dass eine Arterie mit allen anderen selbst dann in Verbindung stehen kann, wenn deren Zahl eine ziemlich grosse ist. Da die einzelnen Arterien ausserdem von verschiedenen Stämmen abgehen oder wenigstens als verschiedene Aeste von einem grossen Hauptstamme entspringen, so müssten, sollte jedwede Blutzufuhr abgeschnitten werden, die sämmtlichen verschiedenen Stämme oder der Hauptstamm in toto verlegt sein. Aber selbst wenn der letztere Fall einträte, so würde dies immer noch nicht eine so grosse Gefahr bedingen, wie es auf den ersten Augenblick scheinen könnte, weil auch der Hauptstamm, resp. jede einzelne der verschiedenen grösseren Arterien durch ihre Anastomosen wieder ersetzt werden kann. Mit Hilfe der beigegebenen Anastomosentafel wird man sich leicht in jedem einzelnen Falle von Gefässverlegung den Collateralkreislauf zusammensetzen können.

Wenden wir das Gesagte beispielsweise wieder auf den M. anconaeus longus an, so würde hier der ungünstigste Fall eintreten bei totaler Verlegung der Art. axillaris vor Abgabe der Art. subscapularis, weil dann sämmtliche Gefässe des Muskels zunächst kein Blut mehr erhielten. Letzteres würde aber durch den Collateralkreislauf fliessen, der zu Stande kommt durch die Verbindung der Art. acromialis (die beim Hunde von der querlaufenden Schulterarterie abgeht), der Art. transversa cervicis und der Art. scapularis medialis mit der Art. subscapularis (s. Anastomosentafel), und selbst wenn der Thrombus die ganze Art. axillaris verlegte und sich noch in die Art. brachialis fortsetzte, so dass das Blut auch aus der Art. subscapularis nicht abfliessen könnte, so würde der M. anconaeus longus doch noch Blut erhalten können, weil ja die einzelnen Aeste der Art. subscapularis, vor Allem auch die Art. circumflexa scapulae besonders innerhalb der Anconaen vielfach mit der

1) Ich will hier nochmals darauf aufmerksam machen, dass sich meine Untersuchungen nur auf arterielle Anastomosen erstrecken, nicht auch auf das Capillargebiet; in letzterer Hinsicht verweise ich auf eine Ende September erschienene Schrift: Spalteholz u. s. w. (s. unten Anmerkung).

Art. brachialis anastomosiren. Es ist also selbst durch die Verlegung dieser Hauptgefässe so gut wie unmöglich, für den Schenkel jede Blutzufuhr abzuschneiden. Dass in diesen Fällen natürlich die Function des Organes, besonders wenn an dieselbe erhöhte Anforderungen gestellt werden, gestört ist, liegt auf der Hand, aber es wird doch wenigstens eine derartige Ernährung ermöglicht, dass der Theil vor dem Absterben geschützt ist. — Wie bei diesem einen als Beispiel angeführten Falle, so liegen die Verhältnisse aber überall (s. die Anastomosentafel).

Die beschriebene Art und Weise der Anastomosenbildung zwischen den einzelnen Arterien bringt es ausserdem mit sich, dass bis zu einem gewissen Grade die Verbindung zweier Arterien stets durch Bildung von Arteriennetzen erreicht wird. Die genauere Form und Anordnung der letzteren ist bei den einzelnen Organen etwas verschieden; die Art. coronaria ventriculi sinistra z. B. anastomosirt in der Weise mit dem Aa. breves, dass die einzelnen Zweige der ersteren sich bis zu einem gewissen Grade baumförmig verästeln und durch die einzelnen Aeste sowohl mit den benachbarten Zweigen derselben Arterie, als auch mit den Aa. breves anastomosiren. Auf der Oberfläche des Gehirns hingegen sehen wir die einzelnen Zweige der Art. carotis interna kleine, rundliche, inselförmige Verbindungen eingehen, während in den Wandungen der Harnblase die Art. umbilicalis sich derart verzweigt, dass ihre geschlängelt verlaufenden Zweige sowohl untereinander, als auch mit denen der anderen Seite grosse, unregelmässig-rhombische Netze bilden; in gleicher Weise verhält sich die Vertheilung der Art. pudenda an der Innenfläche der Vorhaut. Ein ganz besonderes Verhalten zeigt die unpaare Art. sacralis media. Aus ihren Seitenwandungen entspringen nämlich fortwährend Zweige, die sich wieder theilen und im Bogen mit dem vorhergehenden wie nächstfolgenden Zweig anastomosiren u. s. w. — Es ist natürlich schwer, diese Netze in voluminösen Muskeln zu präpariren, weil dieselben hier in den verschiedensten Ebenen liegen und man selbst bei dem kleinsten Schnitte einzelne Verbindungszweige durchschneiden muss; immerhin habe ich die Anastomosen oft präparirt, einmal z. B. im Glutaeus medius zwischen der Art. ileo-lumbalis und glutaea superior ca. 12—14. Einfacher liegen die Verhältnisse da, wo diese Gefässe wenigstens annähernd in einer Schicht liegen, d. h. in platten Muskeln, z. B. am Schlunde zwischen den beiden Aa. thyreoideae inferiores oder den Kehlkopfmuskeln, dem Kappenmuskel, den Backen- und Bauchmuskeln u. s. w.; am allerschönsten treten sie hervor, wo sie vollkommen in einer Ebene liegen, wie an der Innenfläche der Haut, im Periost u. s. w.; hier entstehen die zierlichsten Netze zwischen den einzelnen Arterien. Erläuternde Zeichnungen würden natürlich nur einen problematischen Werth haben, da die Netzbildung in jedem einzelnen Falle immer etwas anders sich gestalten wird. Aus diesem Grunde halte ich eine

schematische Darstellung bei der gegebenen Beschreibung und den relativ einfachen Verhältnissen für überflüssig; es ist deshalb von jedweder Zeichnung Abstand genommen.

Um die Fähigkeit der Anastomosen, das Gebiet einer verlegten, grösseren Arterie noch vollkommen mit Blut versorgen zu können, experimentell zu beweisen, verfuhr ich in der Weise, dass ich am todten Thier einzelne Arterien unterband und dann den Hauptstamm injicirte. Diese im Folgenden als Unterbindungsversuche bezeichneten Experimente wurden an den verschiedensten Gefässen und unter den verschiedensten Modificationen angestellt. Wohl berichtet uns die Literatur schon von Unterbindungen am lebenden Thiere entweder zu physiologischen Versuchen oder gelegentlich grösserer Operationen. Bei diesen Unterbindungen kam aber stets das zwischen den einzelnen Arterien ausgespannte anastomosirende Capillarsystem noch mit in Betracht: ausserdem geschah zum Theil die Unterbindung allmählich, so dass die Collateralen Zeit hatten, sich zu erweitern. Die in Folgendem erwähnten Versuche hingegen haben den Zweck, zu zeigen, welche Bedeutung speciell den Arterienanastomosen bei der Verlegung einer resp. mehrerer Arterien zukommt, und zwar, ohne dass dieselben Zeit und Gelegenheit haben, sich wesentlich und allmählich erweitern zu können. Zur Unterstützung und gleichsam zur Ergänzung dieser Versuche wurde dann noch eine andere Gruppe von Versuchen, die ich als Einzelinjectionen im Nachfolgenden bezeichnen will, angestellt. Sie bestanden darin, dass einzelne, vor Allem kleinere Arterien resp. Arterienäste allein injicirt wurden, und dienten dazu, die Verzweigung der betreffenden Arterie auf das Genaueste feststellen zu können; andererseits sollte durch sie bewiesen werden, welche Tragweite den Anastomosen einer einzelnen Arterie betreffs ihrer Leistungsfähigkeit zuzuerkennen ist. In letzter Beziehung wurden erstaunliche Resultate erzielt. So zeigte sich, dass man durch die Art. coeliaca hindurch den ganzen Darm und zum Theil noch das Hintertheil, oder durch die Art. carotis interna und Art. occipitalis hindurch den ganzen Körper eines Hundes injiciren kann (das Nähere s. Einzelinjectionen). — Ehe ich die einzelnen Versuche mit ihren Ergebnissen anführe, will ich noch erwähnen, dass, um jeden Irrthum auszuschliessen, bei einer jeden Unterbindung doppelte, ½—1 cm. weit von einander entfernte Ligaturen angewendet wurden; war nach der Injection in dem zwischen beiden Unterbindungsfäden gelegenen Theile des Gefässes keine Spur der Injectionsmasse zu finden, dann war damit der Beweis geliefert, dass die Füllung des Verbreitungsgebietes des unterbundenen Gefässes nur durch die Anastomosen hindurch erreicht worden war.

I. Unterbindungsversuche. Dieselben erstreckten sich naturgemäss anfangs nur auf kleinere Arterien und erst nach den

an diesen erzielten Erfolgen und mit der dadurch wachsenden Kenntniss von der Leistungsfähigkeit der Anastomosen auch auf die grösseren und selbst die grössten Gefässe; natürlich machen die letzteren die ersteren bis zu einem gewissen Grade überflüssig. Immerhin aber will ich auch von diesen einige erwähnen, zunächst schon der Vollständigkeit halber, sodann aber, um den ganzen Untersuchungsgang zu zeigen; es lässt sich freilich das Resultat dieser Unterbindungsversuche, welches nur durch monatelange Arbeit und durch Verfügung über ein sehr reichhaltiges Versuchsmaterial erreicht werden konnte, mit wenig Worten ausdrücken. — Die ersten Versuche erstreckten sich auf die Unterbindung eines einzigen von denjenigen Gefässen, welche einen bestimmten Muskel mit Blut versorgen. Nachdem dadurch festgestellt worden war, dass trotz der Unterbindung eines Gefässes, z. B. der Art. profunda brachii, der betreffende von dem unterbundenen Gefässe versorgte Theil noch vollständig injicirt wurde, versuchte ich die Unterbindung mehrerer Gefässe. Auch wurde bei Muskeln mit nur zwei zuführenden Arterien die eine unterbunden; der Erfolg war immer derselbe: die unterbundene Arterie mit ihrem Verbreitungsgebiete füllte sich genau so, wie die nicht unterbundene. Hierdurch ermuthigt, versuchte ich nunmehr die Unterbindung grösserer Arterien, so z. B. der Art. radialis, nachdem dieselbe die Art. collateralis radialis abgegeben hat, der Art. brachialis, der Art. subscapularis, der Art. mesenterica superior sowohl, als auch der inferior, der Art. coeliaca, der Art. thyreoidea sup., beider Aa. linguales, der Art. temporalis superficialis u. s. w., immer erreichte ich, natürlich abgesehen von einigen anfangs misslungenen Versuchen, eine vollkommene Füllung der unterbundenen Gefässe und ihrer Verbreitungsgebiete. Ich ging deshalb schliesslich so weit, selbst die grössten Arterien durch Ligaturen zu verlegen. Zunächst wählte ich die für den thierärztlichen Praktiker so wichtige Art. cruralis. Dieselbe wurde sowohl einseitig als beiderseitig unterbunden. Die Injection geschah von der Bauchaorta aus, ehe dieselbe die Art. abdominalis abgiebt. In allen Fällen trat eine vollständige Füllung der Gefässe des Hinterschenkels ein. Speciell bei diesem Versuche kam es mir nicht sowohl darauf an, zu beweisen, dass die Art. cruralis durch Anastomosen ersetzt werden könne, als vielmehr darauf, nachzuweisen, welche Gefässe die Stellvertretung übernehmen, auf welchen Bahnen das Blut bei dieser Unterbindung zum Schenkel und seinen Theilen hingelangt, wie es von der einen Seite zur anderen hinüberkommt u. s. w. Selbst wenn dies für die Bedeutung der Krankheit und damit für die Praxis gleichgültig sein könnte, so erfordert es doch mindestens das wissenschaftliche Interesse, die Frage experimentell zu lösen. Dass die Anastomosen die Art. cruralis vertreten können, das beweist uns zur Genüge schon die Literatur über Obliterationen dieser Arterie (s. S. 23) und vor Allem die beobachteten Fälle,

wo beiderseitige Obliteration, die sich ausserdem noch auf viele benachbarte Arterien erstreckte, vorhanden war, ohne dass Nekrose der Extremitäten eingetreten wäre. — Wenn sich meine Versuche auch nur auf den Hund erstreckten, so lässt sich doch annehmen, dass bei anderen Thieren, wenn auch nicht ganz gleiche, so doch mindestens sehr ähnliche Verhältnisse vorliegen. Da ich naturgemäss nur die normalen, nicht die erweiterten Anastomosen präpariren konnte, so kann ich nicht entscheiden, welche von ihnen in der Wirklichkeit eine grössere oder geringere Bedeutung bei der erwähnten Stellvertretung erlangen.

Bei Vertretung der Art. cruralis kommen wesentlich zwei grosse Gruppen von Collateralbahnen in Betracht, nämlich einerseits diejenigen zwischen Aorta und Art. cruralis und andererseits die zwischen Art. hypogastrica und Art. cruralis. Die ersteren werden zum geringeren Theile durch die Verbindung der Art. epigastrica superior, der Aa. phrenicae und der letzten Intercostalarterien mit der Art. epigastrica inferior, welche von der Art. profunda femoris und damit secundär von der Art. cruralis entspringt, ermöglicht, zum grössten Theile aber durch die Anastomosen der Art. abdominalis, die beim Hunde aus der Bauchaorta entspringt und mit den einzelnen Aesten der Art. cruralis speciell mit der Art. spermatica externa (Art. femoris profunda, Art. cruralis), der Art. pudenda externa (Art. femoris profunda, Art. cruralis), der Art. femoralis antica und der Art. saphena anastomosirt.

Die zweite Gruppe der Collateralbahnen geht von den einzelnen Zweigen der Art. hypogastrica aus; hier sind in erster Linie bedeutende Anastomosen zwischen der Art. ischiadica (Endstamm der Art. hypogastrica) und der Art. femoralis postica, die aus der Art. poplitaea entspringt, zu nennen; dieselben finden sich theils in der Haut, vor Allem aber in den Muskeln: Semimembranosus, Semitendinosus und Biceps femoris, und bilden ein ganzes System von Anastomosen. Ausser ihnen kommen in zweiter Linie aber auch noch andere arterielle Verbindungen in Betracht, besonders solche zwischen der Art. pudenda interna (stammend von der Art. hypogastrica) und Art. pudenda externa, welche von der Art. femoris profunda und damit secundär von der Art. cruralis abgeht; ferner zwischen Art. glutaea superior (hypogastrica) und Art. femoralis antica (cruralis), zwischen der Art. ileo-lumbalis (hypogastrica) und Art. circumflexa femoris externa (cruralis) und endlich zwischen Art. obturatoria (hypogastrica) und profunda femoris (cruralis).

Selbst wenn die Obliteration sich ausser auf die Art. cruralis auch noch auf die Aorta und den Anfangstheil der Aa. hypogastricae erstreckte, so käme doch die letztgenannte Gruppe von Collateralen noch in Betracht, nur dass der hinter der Obliteration gelegene Theil der Art. hypogastrica in diesem Falle sein Blut erst von den Collateralen erhielte. Diese letzteren würden ge-

bildet 1) durch die Verbindung der Art. abdominalis mit der hypogastrica, und zwar sowohl direct, als auch durch die Art. ileolumbalis hindurch, sodann 2) durch die Verbindung der Art. spermatica interna und Art. renalis mit der Art. umbilicalis, 3) der Art. haemorrhoidalis superior, die von der Art. mesenterica inferior abstammt, mit der haemorrhoidalis media, und endlich 4) der letzten Lendenarterien mit den Rami cutanei der Art. ischiadica.

Folgende Zweige der Aorta		folgenden Zweigen der Art. cruralis
a. Aa. phrenicae	anastomosiren mit	a. Art. epigastrica inferior
b. die letzten Intercostalarterien		b. Art. epigastrica inferior
c. die Art. abdominalis		c. Art. spermatica externa
		Art. pudenda externa
		Art. femoralis antica
		Art. saphena
d. die Art. epigastrica superior (dieselbe stammt von der Art. mammaria interna resp. subclavia)		d. Art. epigastrica inferior

Folgende Zweige der Art. hypogastrica		folgenden Zweigen der Art. cruralis
a. Art. ischiadica	anastomosiren mit	a. Art. femoralis postica
b. Art. pudenda interna		b. Art. pudenda externa
c. Art. glutaea superior		c. Art. femoralis antica
d. Art. ileo-lumbalis		d. Art. circumflexa femoris externa
e. Art. obturatoria		e. Art. profunda femoris.

Von gleich grossem Interesse, wie die Unterbindung der Art. cruralis, dürfte die der beiden Carotiden sein. Die Ligaturen wurden jederseits in doppelter Anzahl in der Höhe des 3. bis 4. Halswirbels angelegt und alsdann die Brustaorta nach dem Herzen zu mit der beschriebenen Gypsmasse injicirt. Das Resultat des Versuches fiel vorzüglich und geradezu überraschend aus, denn es füllten sich die sämmtlichen Kopfgefässe so fein, wie man es selbst bei offenen Carotiden kaum besser wünschen kann; die Füllung erstreckte sich, wie ich noch hervorheben will, gleichmässig auf alle Theile, auf die Zunge ebenso gut, wie auf das Gehirn. Welches waren nun hier die Collateralbahnen, die im Stande waren, selbst die grössten Gefässe des Kopfes so vollkommen zu ersetzen? Diese Stellvertretung wurde bisher nach der Beschreibung der Arterien in den Veterinäranatomien allein der Art. vertebralis und der Art. profunda cervicis zugeschrieben. Wenn sich auch nicht leugnen lässt, dass sie durch ihre bedeutenden, in den Anatomien erwähnten Anastomosen mit der Art. occipitalis vielleicht sogar in erster Linie die Vertretung der Carotiden ermöglichen, so kommen doch ausser ihnen noch eine Anzahl anderer und zum Theil sogar recht bedeutender Collateralen in Betracht, welche wahrscheinlich nicht wenig mit zu dem günstigen Resultate beitragen. Zunächst muss schon erwähnt werden, dass (wenigstens beim Hunde) die Art. vertebralis nicht allein mit der Art. occipitalis, sondern durch ihre einzelnen Zweige auch mit der Art. thyreoidea superior und Auricularis posterior (s. Anastomosentafel) anostomosirt. Gerade

dies Verhalten ist sehr wichtig, weil hierdurch allein die Möglichkeit gegeben ist, verschiedene Theile des Kopfes direct von dem Collateralgefässe aus und nicht erst secundär durch die Art. occipitalis hindurch mit Blut zu versorgen. Auch für die Geschwindigkeit und Gleichmässigkeit der Blutcirculation in den verlegten Gebieten muss diese Art und Weise der Anastomosenbildung seitens der Art. vertebralis von grösstem Vortheile sein. Ebenso wird der Blutdruck in all' den in Betracht kommenden Gebieten ein viel gleichmässigerer, aber auch ein höherer sein, als wenn nur eine Anastomose mit der Art. occipitalis bestände und nur durch die letztere hindurch das Blut zu den erwähnten Gebieten gelangen könnte. — Wesentlich unterstützt wird die Art. vertebralis bei Vertretung der Art. carotis communis nun aber durch eine Anzahl anderer Collateralbahnen, und zwar ausser der Art. profunda cervicalis vor Allem durch die Art. thyreoidea inferior, die Art. cervicalis adscendens und die Art. cervicalis superficialis (canis). Die Art. thyreoidea inferior ist ein verhältnissmässig starkes Gefäss, das jederseits aus der Carotis direct an deren Ursprung aus der Art. subclavia entspringt, alsdann zur Seite der Trachea in die Höhe steigt und mit der Art. thyreoidea superior anastomosirt und durch letztere hindurch in zweiter Linie natürlich auch mit der Art. carotis communis, so dass die Collateralbahn vollkommen geschlossen ist. Die Art. cervicalis adscendens geht beim Hunde gemeinschaftlich mit der Art. transversa scapulae aus der Subclavia ab; sie steigt dann mit einzelnen Aesten im Brustwarzenmuskel (M. sterno-mastoideus c.), im Sterno-thyreoideus und Sterno-hyoideus in die Höhe und anastomosirt mehrfach mit einzelnen Zweigen der Art. thyreoidea superior, welche ebenfalls in die genannten Muskeln eindringen. Endlich kommt noch die Art. cervicalis superficialis c. in Betracht. Dieselbe stellt einen Zweig der Art. transversa scapulae dar und anastomosirt sowohl im gemeinschaftlichen Kopf-Hals-Armbeinmuskel, als durch Hautgefässe mit der Art. occipitalis und auricularis posterior. Demnach können 5 grössere Arterien (Vertebralis, Cervicalis profunda, Thyreoidea inferior, Cervicalis adscendens und Cervicalis superficialis) stellvertretend für die Art. carotis communis eintreten; nur daraus lässt sich das oben erwähnte Injectionsresultat bei Unterbindung beider Carotiden erklären.

Aus den angeführten Unterbindungsversuchen dürfte zur Genüge hervorgehen, dass man jede Arterie und selbst die grösste vollkommen unterbinden kann, ohne dass man im Stande ist, auch nur einen Theil des Körpers vollkommen von der Blutzufuhr abzuschneiden. In den weitaus meisten Fällen wird man sogar infolge der überaus zahlreichen Anastomosen durch Unterbindung nur einer Arterie nicht einmal einen wesentlichen Einfluss auf die Blutzufuhr ausüben können. Mit diesen

Resultaten stimmen auch die in der Praxis über vorgekommene Arterienverlegungen und Thrombosen gesammelten Erfahrungen überein.

II. Einzelinjectionen verschiedener Arterien. Von den angestellten Versuchen will ich nur die wichtigeren und interessanteren anführen. Fast ausnahmslos wurden die Injectionen mit der bewussten Gypsmasse vorgenommen. In Bezug auf die Muskelgefässe gilt als Regel, dass sich durch Injection eines einzigen alle anderen Gefässe desselben Muskels füllen lassen. Es versteht sich von selbst, dass von diesen aus secundär auch die grösseren Stämme, von denen sie abgehen, und deren Verbreitungsgebiete gefüllt werden. So kann man z. B. durch Injection der Art. profunda brachii, die ein Muskelgefäss für die Anconäen ist, den ganzen Schenkel füllen, in gleicher Weise durch die Art. collateralis ulnaris und Art collateralis radialis. Bei Injection der Art. abdominalis erscheint der Gyps in der Art. cruralis und Art. hypogastrica ebenso wie in der Brust- und Bauchaorta; durch die Art. ileo-lumbalis hindurch kann man vollkommen die Art. glutaea superior und secundär die Art. hypogastrica füllen. Noch interessanter gestalten sich die Einzelinjectionen der Art. renalis und Art. coeliaca. Bei Injection der Nierenarterie allein ist man im Stande, sämmtliche in die Nierenkapsel eindringenden Gefässzweige, die von der Art. abdominalis, Art. phrenica, Art. spermatica interna, Aa. intercostales, Aa. lumbales und Art. umbilicalis stammen, zu füllen. Hierdurch wird gleichzeitig der unzweideutigste Beweis erbracht, dass die letzteren alle mit der Nierenarterie anastomosiren. — Bei der Injection der Art. coeliaca wurde die Canüle von der Brusthöhle aus in das Gefäss eingesetzt, und zwischen Art. coeliaca und mesenterica superior um die Aorta eine Doppelligatur gelegt; ausserdem wurden, um alle Irrthümer auszuschliessen, die Aa. mesenterica superior et inferior unterbunden. Die Injection ergab vollkommene Füllung aller Gefässe des ganzen Darmkanales, zum Theil noch der Aorta und der grösseren abgehenden Stämme. Auffallender noch war der Erfolg bei den Einzelinjectionen der Art. cruralis; von ihr aus füllte sich, obgleich die Art. cruralis der anderen Seite und die Aa. hypogastricae an ihren Ursprungsstellen aus der Aorta doppelt unterbunden waren, nicht nur der Schenkel der gleichen Seite, sondern auch die Art. hypogastrica und die Art. cruralis der anderen Seite; gleichzeitig erschien die Injectionsmasse in der Bauchaorta; die Collateralbahnen, welche dieses Resultat ermöglichten, sind natürlich dieselben, welche stellvertretend bei Verlegung der Art. cruralis eintreten und bereits S. 18 ausführlicher beschrieben wurden. — Am überraschendsten endlich gestaltete sich die Einzelinjection der Aa. occipitalis und carotis interna, zweier beim Hunde sehr schwacher Gefässe. Der Versuch wurde in folgender Weise

angestellt: Bei einem grossen Hunde wurde die linke Art. carotis communis nach Abgabe der Art. occipitalis und Art. carotis interna zwei Mal unterbunden und sodann die Canüle in die linke Carotis communis nach Abgabe der Art. thyreoidea, welche ausserdem noch unterbunden wurde, eingesetzt; schliesslich wurde auch noch die Art. carotis communis der rechten Seite unterbunden Die Injectionsmasse konnte also nur in der Art. occipitalis und Art. carotis interna der linken Seite eindringen; trotzdem wurden in diese schwachen Gefässe 14 Spritzen à 200 g, also in Summa 2800 g einer mit Ultramarinblau gesättigt gefärbten Gypsmasse injicirt. Die Folge war, dass sämmtliche Gefässe des Kopfes bis in die feinsten Verzweigungen gefüllt waren, was vor Allem auch für die Gefässe des Gehirns galt; ausserdem aber erstreckte sich die Injection auf alle Gefässe des Halses, der Brust und des Vorderschenkels, auf alle Eingeweide der Bauchhöhle und zum Theil auch der Hinterschenkel. Die Injection der letzteren war nur unvollkommen; sie wäre aber gewiss vollkommen geworden, wenn ich den Versuch nicht deshalb unterbrochen hätte, weil ich infolge des zu hohen Druckes schliesslich doch ein Zerreissen irgend welcher Gefässe befürchten musste. Die Arterien des Darmkanals, der Nieren u. s. w. hingegen waren noch vollständig gefüllt. Dieser Versuch beweist uns bezüglich der Anastomosen klar und deutlich, dass man ohne Benutzung der Capillarbahnen selbst durch schwache Gefässe, wie die Art. occipitalis und Art. carotis interna hindurch beim Hunde den ganzen Körper injiciren kann. Was den oben geschilderten Versuch noch besonders lehrreich und interessant macht, ist die Thatsache, das bei demselben beide Carotiden unterbunden waren, so dass die Injectionsmasse also nur auf dem Wege der Collateralbahnen der letzteren in den übrigen Körper gelangen konnte. — Damit dürfte, glaube ich, der beste Beweis für die überaus grosse, durch Anastomosen bedingte Leistungsfähigkeit einer einzelnen Arterie gegeben sein. Die erzielten Resultate lassen uns ausserdem im höchsten Grade die S. 20 aufgestellten Sätze über das Ausbleiben der Folgen bei Arterienunterbindung auf die Blutzufuhr erklärlich erscheinen.

Mit den auf experimentellem Wege über die Wichtigkeit der Anastomosen und ihre vicariirende Bedeutung sowohl bei der Einzelinjection als auch bei Unterbindung einzelner Arterien gewonnenen Resultaten stimmen vollkommen die bisher in der Praxis über die Folgen von Arterienverlegungen gemachten Erfahrungen überein. Die letzteren dienen deshalb einerseits zur Ergänzung, andererseits zur Bestätigung der ersteren, weshalb ich auch die wichtigsten der in der Literatur verzeichneten Fälle dieser Art anführen will. Die thierärztliche Literatur ist in dieser Beziehung verhältnissmässig arm und berichtet uns fast ausnahmslos nur von Fällen, die sich auf die Obliteration der Art. cruralis und eventuell benachbarter

Arterien und auf die Art. mesenterica superior und ihrer Zweige (Wurmaneurysma und Embolie) beziehen; derartige Fälle sind allerdings sehr zahlreich verzeichnet. Ueber die Häufigkeit des Vorkommens des Wurmaneurysma und der Embolie in den Aesten der Art. mesaraica superior existiren statistische Angaben von Bollinger, Ellenberger u. A. Bollinger fand, dass 90 bis 94 Proc. aller Pferde mit Thrombosirung der Art. ileo-coeco-colica oder des Stammes der Art. mesaraica behaftet waren. Ellenberger fand unter 405 untersuchten Pferden bei 383 ein Wurmaneurysma und bei vielen derselben Embolie in den Verzweigungen der Art. mesenterica superior, ohne dass Gesundheitsstörungen bei den Thieren beobachtet worden waren; doch werden bekanntlich auch manche Fälle von Kolik mit tödtlichem Ausgange beim Pferde auf diese Embolie zurückgeführt. Fälle von Obliteration der Art. cruralis sind auch in grosser Anzahl berichtet. Immerhin dürfte damit doch bei Weitem noch kein statistischer Maassstab für die Häufigkeit des Vorkommens dieses Leidens gegeben sein, weil die meisten Fälle nicht zur Kenntniss des Thierarztes gelangen. Dies ergiebt sich besonders aus einer Notiz von Goubeaux.[1]) Derselbe untersuchte 100 Anatomiepferde auf Obliteration der hinteren Aorta; in 4 Fällen war theilweise Verstopfung da und in 5 Fällen hatte der Pfropf die hintere Aorta und beide Beckenarterien ausgefüllt. Dies wären 10 Proc. aller alten Pferde! Trotzdem hatten die Thiere ruhig ihren Dienst versehen, bis sie dem Geschicke eines Anatomiepferdes verfielen. Bei den übrigen in der Literatur erwähnten und genau untersuchten Fällen treten uns die Thrombosirungen in der verschiedensten Ausbreitung entgegen. Die Berichte über die Folgen der Thromben resp. über die durch dieselben bedingten Krankheitserscheinungen stimmen fast alle darin überein, dass die betreffenden Thiere im Zustande der Ruhe und selbst bei leichterer Arbeit vollkommen gesund erschienen, dass sie vor Allem keine Ernährungsstörung im Hintertheile zeigten. Erst bei angestrengter und über die Norm gesteigerter Arbeitsleistung begannen sie lahm zu gehen und schliesslich den Dienst ganz zu versagen, indem sie meist niederstürzten; aber schon nach kurzer Zeit hatten sie sich gewöhnlich wieder erholt und erschienen gesund wie zuvor. Obgleich die Art. cruralis und benachbarte Arterien verlegt waren, fand dennoch durch die Anastomosen hindurch eine genügende Ernährung des Hintertheiles statt, aber dies reichte nicht mehr aus, sobald der Schenkel infolge angestrengter Thätigkeit bedeutend mehr Blut brauchte; deshalb stürzten die Thiere meist zusammen. Damit wurde der Schenkel unthätig; jetzt genügte die Blutzufuhr und das Thier erholte sich wieder. Von den zahlreichen diesbezüglichen Fällen will ich nur einige etwas genauer angeben, da sie

1) Hering's Rep. 1866. 27. Jahrg. S. 43.

wegen des grossen Ausbreitungsgebietes der Thrombosirung ein besonderes Interesse beanspruchen. So ist in Hering's Rep. vom Jahre 1840 S. 114 ein Fall erwähnt, bei dem sich Obliteration des hinteren Aortenendes vor dem Abgang der Art. cruralis fand; dieselbe erstreckte sich ausserdem auf die Aa. hypogastricae, circumflexa ilei, linke cruralis, epigastrica inferior, pudenda interna u. s. w. Ein ganz ähnlicher Fall ist in Hering's Rep. Jahrg. 1858 S. 269 mitgetheilt. Die Obliteration erstreckte sich hier auf die hintere Aorta, kurz ehe dieselbe die Cruralarterien abgiebt, ausserdem auf die beiden Aa. hypogastricae und ihre Aeste und zum Theil auf die linke Art. cruralis. Den interessantesten Fall jedoch beschreibt Franck[1]): hier begann die Obliteration der Bauchaorta ungefähr 2 Zoll hinter dem Abgange der beiden Nierenarterien. Der Faserstoff füllte dieselbe nahezu vollkommen aus und setzte sich in die beiden Beckenarterien, den Anfang der inneren Schamarterie, die Darmbeinmuskelarterien und letzte Lendenarterie fort; gleichzeitig war ausserdem noch die Seitenkreuzbeinarterie, untere Kreuzbeinarterie und die eigentliche Cruralarterie bis herab zur Kniekehlenarterie von dem Pfropfe ausgefüllt. Trotzdem zeigte das Thier in der Ruhe keinerlei Krankheitssymptome, es stürzte erst bei starkem Trabe zusammen. — Auf die übrigen Fälle will ich nicht eingehen, da sie gewöhnlich nicht den hohen Grad wie die geschilderten erreichten.

Wohl aber möchte ich noch einige Fälle aus der Literatur der Menschenmedicin anführen, die im höchsten Grade zu Gunsten der Bedeutung und Leistungsfähigkeit der Anastomosen und Collateralen sprechen. Förster[2]) giebt z. B. an, dass bis zum Jahre 1863 in Summa 52 Fälle von Obliteration der Aorta an der Einsenkungsstelle des Ductus Botalli beobachtet worden seien. Höchsten Grades war die Aorta in der Länge von 3—6‴ (ca 7 bis 14 mm) vollständig verschlossen und in einen soliden dünnen Strang umgewandelt. Als Folge fand sich die Bildung eines Collateralkreislaufes, vermittelst dessen das Blut aus dem Arcus aortae in die Aorta descendens mit Umgehung der obliterirten Stelle gelangen kann. Es erweitern sich die Aa. subsclavia, mammaria interna und deren Anastomosen mit der Epigastrica, die Thyreoidea inferior, Transversa colli und Intercostalis superior und alle Anastomosen dieser genannten Arterien. Das Leben kann vermittelst dieses Collateralkreislaufes lange erhalten bleiben. — In ähnlicher Weise wird von Obliteration der Aorta addominalis berichtet; so von Goodison[3]) bei

1) Adam's Wochenschr. 1871. S. 116.

2) Lehrbuch der speciellen pathologischen Anatomie. 2. Aufl. vom Jahre 1863. S. 726.

3) In Bulletin de la faculte de Médicine de Paris. 1818. p. 138. No. 6.

einer Frau, von Nicod[1]) bei einem dreijährigen Kinde, welches infolge Amputation des linken Fusses gestorben war; von Monro[2]) bei einem 40jährigen Manne u. s. w. — Von gleichem Interesse ist ferner ein Fall, den Tiedemann[3]) erwähnt. Derselbe fand in der Leiche eines 60jährigen Bettlers den Stamm der Art. mesenterica superior von ihrem Ursprung aus der Aorta an in der Länge von 15‴ (ca. 36 mm) vollständig geschlossen, verwachsen und in einen dünnen, bandartigen Strang verwandelt; ein Collateralkreislauf von der erweiterten Art. hepatica und Art. pancreatico-duodenalis vermittelte den Blutzutritt zum übrigen Theile der Arterie. Ja selbst vollkommene Obliteration der Art. coeliaca und der beiden Aa. mesentericae wurde beobachtet; ich habe diesen Fall schon S. 6 genauer beschrieben; er beweist vor Allem, wie enorm sich die einzelnen Anastomosen erweitern können. Sogar vereinzelte Fälle von Obliteration einer Coronararterie des Herzens finden wir in der Literatur verzeichnet, z. B. von Black[4]), der sie zwei Mal bei 50jährigen Männern fand, von Kreyssig[5]) bei einem 56jährigen Arzte in Dresden u. s. w. In der neueren Literatur fand ich, soweit ich dieselbe verfolgen konnte, keine derartige Beispiele. Die Obliterationen einzelner Arterien, besonders kleineren Kalibers, wie der Art. brachialis, cruralis, subsclavia, poplitaea u. s. w., will ich übergehen, da sie gegenüber den angeführten Beispielen vollkommen in den Hintergrund treten. Dafür aber will ich noch einige Fälle von Unterbindungen grosser Gefässe am lebenden Menschen erwähnen. Dieselben haben für den Körper ja mindestens dieselbe Bedeutung wie Obliteration der entsprechenden Arterien, und ausserdem zeigen sie uns noch viel besser als diese die Leistungsfähigkeit und die Bedeutung der Anastomosen und Collateralen bei Stellvertretung grösserer Gefässe, weil sie mit einem Male die betreffende Arterie vollkommen verlegen, so dass die Collateralgefässe sich nicht erst erweitern können. Dieselben wurden weniger in Form experimenteller Versuche, als vielmehr zur Heilung verschiedener Leiden (s. S. 8) und besonders bei Verletzung der betreffenden Gefässe vorgenommen. Auf diese Weise wurden die Art. carotis externa[6]), die Subsclavia[7]), die Femoralis[6]), die Spermatica interna[6]), die Thoracica longa und

1) Archives générales de médicine. T. VII. p. 4. 1866.
2) Johnson, Medic.-chirurg. Review. 1827.
3) Förster, Lehrbuch der speciellen pathologischen Anatomie. 2. Aufl. S. 729.
4) History of two cases of Angina pectoris in medic.-chirurg. Transact. London 1876. Vol. 2.
5) Krankheiten des Herzens. Th. 3. S. 1.
6) Schmidt's Jahrbücher. Bd. 166. S. 149.
7) Terrier, Gaz. hebd. 1875, 2. sér. XII, p. 50.

ischiadica[1]), ja selbst die Art. hypogastrica[2]) unterbunden; Pirogoff[3]) unterband sogar mit Erfolg beide Aa. carotides. Bei keinem der angeführten Fälle trat irgend welche bedeutende Ernährungsstörung ein, sondern die betreffenden Gefässe wurden sofort durch Collateralgefässe ersetzt. Geradezu unübertroffen aber ist die plötzliche und vollkommene Unterbindung der Art. aorta abdominalis besonders bei Glutäalaneurysmen. Nach William Stockes[4]) jun. ist dieselbe fünf Mal erfolgreich ausgeführt worden. — Zum Schlusse will ich noch erwähnen, dass es Tiedemann[5]) gelungen ist, im Laufe eines Jahres einem Hunde die sämmtlichen Hauptarterien der Extremitäten und des Kopfes zu unterbinden und später durch Injection von der Aorta aus die von jenen Gefässen versorgten Theile zu füllen.

Anmerkung. Die Seite 14 citirte Arbeit: Spalteholz, Die Vertheilung der Blutgefässe im Muskel (Abhandlungen der mathematisch-physikal. Klasse der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften, Bd. XIV) erschien Ende September 1888, demnach zu einer Zeit, als meine Untersuchungen und Experimente über Arterienanastomosen vollständig abgeschlossen und die ganze Arbeit schon druckfertig war. Aus der Arbeit von Spalteholz will ich nur folgende, meine Untersuchungen berührende Punkte anführen. Er sagt:

„Jeder Muskel bildet für den Blutstrom ein in sich abgeschlossenes Ganzes. Die vorhandenen Anastomosen mit den Gefässen des umgebenden Gewebes sind zu fein, als dass sie bei plötzlichem Verschluss eines Astes von Bedeutung sein könnten. — Die Anastomosen in einem Muskel zwischen Aesten verschiedener oder derselben Arterie sind alle sehr fein im Verhältniss zu den Hauptstämmen, sind also nicht geeignet, bei plötzlichem Verschluss eines derselben dessen Gebiet mit zu versorgen. Der Ausfall eines kleinen Aestchens, dessen Querschnitt nicht wesentlich grösser ist als diejenigen der zu dem betreffenden Gebiet führenden Anastomosen, kann dagegen sehr wohl durch diese mit gedeckt werden.“

Wie aus meiner Arbeit hervorgeht, bin ich bei meinen Untersuchungen bezüglich dieser beiden Punkte zu anderen Ergebnissen gelangt.

1) Schmidt's Jahrbücher der gesammten Medicin. Bd. 169, S. 161.
2) Ebendas. Bd. 150, S. 308.
3) Ebendas. Bd. 124, S. 350.
4) Dublin. Journ. Aug. 1869. 1. Aufl. Bd. XLVIII, S. 86.
5) Birch-Hirschfeld, Patholog. Anatomie. I. Theil, S. 5.

Arterienanastomosentafel.

In nachstehender Tabelle sind die Arterienanastomosen des Hundes, soweit ich dieselben präparirt habe, aufgeführt; damit soll jedoch keineswegs gesagt sein, dass dieselben sämmtlich nachgewiesen wären. — Unter der Rubrik „Gefässbogen" habe ich die einzelnen unter einander anastomosirenden Arterien bis zu den grösseren Stämmen, von denen sie abgehen, zusammengestellt und diese letzteren fett drucken lassen; es soll damit gezeigt werden, wie selbst die grössten Gefässe vielfach unter einander in Verbindung stehen. Oft geht natürlich dieser Gefässbogen von einem grossen Gefässe aus und mündet wieder in dasselbe ein.

I. Aeste der Art. carotis communis.

Die Arterie	anastomosirt	Gefässbogen	Bemerkungen
A. thyreoidea inf. c. (untere Schilddrüsenarterie)	mit der A. thyreoidea sup.	Art. thyreoidea inferior, **Art. carotis communis** — Art. thyreoidea superior, **Art. carotis communis**	
A. thyreoidea sup. (obere Schilddrüsenarterie)	1) durch die A. pharyngea adsc. mit		
	α. der A. laryngea sup.	ad *α.* Art. pharyngea adscendens, Thyreoidea superior, **Carotis communis** — Art. laryngea superior, **Carotis externa**	
	β. der A. crico-thyreoidea	ad *β.* Art. pharyngea adscendens, **Thyreoidea super.** — Art. crico-thyreoidea, **Thyreoidea superior**	
	γ. dem Ram. cerv. inf. der A. occip.	ad *γ.* Art. pharyngea adscendens, Thyreoidea superior, **Carotis communis** — Ramus cervicalis inferior der **Art. occipitalis**	
	2) durch die A. crico-thyreoidea mit		
	α. dem Ramus hyoideus der A. lingualis	ad *α.* Art. crico-thyreoidea, Thyreoidea superior, **Carotis communis** — Ramus hyoideus der **Art. lingualis**	
	β. der Art. pharyngea adscendens	ad *β.* Art. crico-thyreoidea, **Thyreoidea super.** — Art. pharyngea adscendens, **Thyreoidea superior**	
	γ. der Art. laryngea superior	ad *γ.* Art. crico-thyreoidea, Thyreoidea superior, **Carotis communis** — Art. laryngea superior, **Carotis externa**	
	3) durch den fortlaufenden Stamm mit		
	α. der Art. thyreoidea infererior c.	ad *α.* Endstamm der Art. thyreoidea superior, **Carotis communis** — Art. thyreoidea inferior, **Carotis communis**	

Die Arterie	anastomosirt	Gefässbogen	Bemerkungen
A. thyreoidea sup. (obere Schilddrüsenarterie)	β. der Art. cervicalis abscendens	ad β. Endstamm der Art. thyreoidea superior, **Carotis communis** — Art. cervicalis adscendens, **Subclavia**	
A. carotis int. (innere Kopfarterie)	durch ihre einzelnen Gehirnäste, welche sämmtlich unter einander in Verbindung stehen mit		
	α. der Art. meningea media	ad α. **Carotis interna** — Art. meningea media, Maxillaris interna **Carotis externa**	
	β. der Art. ophthalmica	ad β. **Carotis interna** — Art. ophthalmica, Maxillaris interna, **Carotis externa**	
	γ. der Art. ethmoidalis	ad γ. **Carotis interna** — Art. ethmoidalis, Art. ophthalmica, Maxillaris interna, **Carotis externa**	
	δ. der Art. spinalis anterior	ad δ. **Carotis interna** — Art. spinalis anterior, **Occipitalis** resp. Art. spinalis anterior, Intercostal- und Lendenarterien, **Aorta**	
A. occipit. (Hinterhauptsarterie)	1) durch den Ramus cervicalis inferior mit		
	α. der Art. laryngea superior	ad α. Ramus cervicalis inferior der **Art. occipitalis** — Art. laryngea superior, **Carotis externa**	Ausserdem anastomosiren die einzelnen Rami cervicales unter einander
	β. der Art. pharyngea adscendens	ad β. Ramus cervicalis inferior der **Art. occipitalis** — Art. pharyngea adscendens, Thyreoidea superior, **Carotis communis**	
	γ. der Art. vertebralis	ad γ. Ramus cervicalis inferior der **Art. occipitalis** — Art. vertebralis, **Art. subclavia**	
	2) durch der Ramus cervicalis medius mit der Art. vertebralis	ad 2) Ramus cervicalus medius der **Art. occipitalis** — Art. vertebralis, **Subclavia**	
	3) durch den Ramus cervicalis superior mit		
	α. der Art. vertebralis	ad α. Ramus cervicalis superior der **Art. occipitalis** — Art. vertebralis, **Art. subclavia**	
	β. der Art. spinalis anterior	ad β. Ramus cervicalis superior der **Art. occipitalis** — Art. spinalis anterior, Intercostal- und Lumbalarterien, **Aorta** resp. Art. basilaris cerebri, **Carotis interna**	

Die Arterie	anastomosirt	Gefässbogen	Bemerkungen
A. occipit. (Hinterhauptsarterie)	4) durch den Endstamm der Art. mit		
	α. der Art. auricularis posterior	ad *α.* Endstamm der **Art. occipitalis**—Art. auricularis posterior, Art. maxillaris interna, **Carotis externa**	
	β. der Art. temporalis superficialis	ad *β.* Endstamm der **Art. occipitalis** — Art. temporalis superficialis, Maxillaris interna, **Carotis externa**	
	γ. der Art. profunda cervicalis	ad *γ.* Endstamm der **Art. occipitalis** — Profunda cervicalis, Truncus costo-cervicalis c., **Subclavia**	
Die Art. laryngea superior (stammend von der Carotis externa)	1) durch den absteigenden Ast mit		
	α. der Art. pharyngea adscendens	ad *α.* absteigender Ast der Art. laryngea superior, **Carotis externa** — Art. pharyngea adscendens, Thyreoidea superior, **Carotis communis**	
	β. der Art. crico-thyreoidea	ad *β.* absteigender Ast der Art. laryngea superior, **Carotis externa** — Art. crico-thyreoidea, Thyreoidea superior, **Carotis communis**	
	γ. dem Ramus hyoideus der Art. lingualis	ad *γ.* absteigender Ast der Art. laryngea superior, **Carotis externa** — Ramus hyoideus der **Art. lingualis**	
	2) durch den aufsteigenden Ast mit		
	α. dem Ramus cervicalis inferior der Art. occipitalis	ad *α.* aufsteigender Ast der Art. laryngea superior, **Carotis externa** — Ramus cervicalis inferior der **Art. occipitalis**	
	β. der Art. palatina adscendens	ad *β.* aufsteigender Ast der Art. laryngea superior, **Carotis externa** — Art. palatina adscendens, **Lingualis**	
Die Art lingualis (stammend von der Carotis externa)	1) durch Rami musculares mit		
	α. Rami musculares der Art. maxillaris externa	ad *α.* Rami musculares der Art. lingualis, **Carotis externa** — Rami musculares der **Art. maxillaris externa**	
	β. Rami musculares der Art. sublingualis	ad *β.* Rami musculares der Art. lingualis, **Carotis externa** — Rami musculares der Art. sublingualis **Maxillaris externa**	
	2) durch die Art. palatina adscendens mit		

Die Arterie	anastomosirt	Gefässbogen	Bemerkungen
Die Art. lingualis (stammend von der Carotis externa)	α. der Art. veli palatini (canis)	ad α. Art. palatina adscendens, Lingualis **Carotis externa** — Art. veli palatini, **Maxillaris interna**	
	β. der Art. temporalis profunda	ad β. Art. palatina adscendens, Lingualis, **Carotis externa** — Art. temporalis profunda, **Maxillaris interna**	
	γ. der Art. laryngea superior	ad γ. Art. palatina adscendens, **Lingualis** — Art. laryngea superior, **Carotis externa**	
	3) durch den Ramus hyoideus mit		
	α. der Art. cryco-thyreoidea	ad α. Ramus hyoideus der Art. lingualis, **Carotis externa** — Art. crico-thyreoidea, Thyreoidea superior, **Carotis communis**	Der Ramus hyoideus anastomosirt ausserdem vielfach mit dem der anderen Seite; ebenso anastomosiren sehr oft Zweige des Endstammes der Art. lingualis (Profunda linguae) mit solchen der anderen Seite.
	β. der Art. laryngea superior	ad β. Ramus hyoideus der **Art. lingualis** — Art. laryngea superior, **Carotis externa**	
Die Art. maxillaris externa	durch Rami musculares mit Rami musculares der Art. lingualis	Rami musculares der **Art. maxillaris externa** — Rami musculares der Art. lingualis, **Carotis externa**	Nach Abgabe der Rami musculares theilt sich die Art. maxillaris externa in die Art. sublingualis und Art. facialis
Die Art. sublingualis (Unterzungenarterie)	1) durch Rami musculares mit der Art. lingualis	ad 1) Rami musculares der Art. sublingualis, **Maxillaris externa** — Rami musculares der Art. lingualis, **Carotis externa**	
	2) durch die Art. submentalis mit		
	α. der Art. alveolaris inferior	ad α. Art. submentalis, Sublingualis, **Maxillaris externa** — Art. alveolaris inferior, **Maxillaris interna**	
	β. der Art. coronaria labii inferioris	ad β. Art. submentalis, Sublingualis, **Maxillaris externa** — Art. coronaria labii inferioris, Facialis, **Maxillaris externa**	
Die Art. facialis (Gesichtsarterie)	1) durch die Art. coronaria labii inferioris mit		
	α. der Art. anguli oris	ad α. Art. coronaria labii inferioris, **Facialis** — Art. anguli oris, **Facialis**	
	β. der Art. coronaria labii superioris	ad β. Art. coronaria labii inferioris, **Facialis** — Art. coronaria labii superioris, **Facialis**	
	γ. der Art. alveolaris inferior	ad γ. Art. coronaria labii inferioris, Facialis, **Maxillaris externa** — Art. alveolaris inferior, **Maxillaris interna**	

Die Arterie	anastomosirt	Gefässbogen	Bemerkungen
Die Art. facialis (Gesichtsarterie)	δ. der Art. submentalis	ad δ. Art. coronaria labii inferioris, Facialis, **Maxillaris externa** — Art. submentalis, Sublingualis, **Maxillaris externa**	
	2) durch die Art. anguli oris mit		
	α. der Art. coronaria labii inferioris	ad α. Art. anguli oris, **Facialis** — Art. coronaria labii inferioris, **Facialis**	
	β. der Art. coronaria labii superioris	ad β. Art. anguli oris, **Facialis** — Art. coronaria labii superioris, **Facialis**	
	γ. der Art. infraorbitalis	ad γ. Art. anguli oris, Facialis, **Maxillaris externa** — Art. infraorbitalis, **Maxillaris interna**	
	3) durch die Art. coronaria labii superioris mit		
	α. der Art. anguli oris	ad α. Art. coronaria labii superioris, **Facialis** — Art. anguli oris, **Facialis**	
	β. der Art. infraorbitalis	ad β. Art. coronaria labii superioris, Facialis, **Maxillaris externa** — Art. infraorbitalis, **Maxillaris interna**	
	γ. Rami masseterici der Art. temporalis superficialis	ad γ. Art. coronaria labii superioris, Facialis, **Maxillaris externa** — Rami masseterici der Art. temporalis superficialis, **Maxillaris interna**	
	δ. der Art. coronaria labii inferioris	ad δ. Art. coronaria labii superioris, **Facialis** — Art. coronaria labii inferioris, **Facialis**	
Die Art. auricularis posterior (grosse Ohrarterie)	α. mit dem Endstamm der Art. occipitalis	ad α. Art. auricularis posterior, **Maxillaris interna** — Endstamm der **Art. occipitalis**	Mit der Art. auricularis posterior beginnen die Aeste der Art. maxillaris interna
	β. mit der Art. vertebralis	ad β. Art. auricularis posterior, **Maxillaris interna** (Carotis externa) — Art. vertebralis, **Subclavia**	
	γ. mit der Art. profunda cervicalis	ad γ. Art. auricularis posterior, **Maxillaris interna** — (Carotis externa) — Art. profunda cervicalis, Truncus costo-cervicalis c., **Subclavia**	
	δ. mit der Art. auricularis externa	ad δ. Art. auricularis posterior, **Maxillaris interna** — Art. auricularis externa, Temporalis superficialis, **Maxillaris interna**	
	ε. mit der Art. temporalis profunda	ad ε. Art. auricularis posterior, **Maxillaris interna** — Art. temporalis profunda, **Maxillaris interna**	

Die Arterie	anastomosirt	Gefässbogen	Bemerkungen
Die Art. auricularis posterior (grosse Ohrarterie)	ζ. mit der Art. cervicalis superficialis (canis)	ad ζ. Art. auricularis posterior, **Maxillaris interna** (Carotis externa, Carotis communis) — Transversa scapulae, gemeinschaftlicher Stamm der Art. transversa scapulae und Cervicalis adscendens, **Art. subclavia**	
	η. mit der Art. cervicalis adscendens	ad η. Art. auricularis posterior, Maxillaris interna, **Carotis externa** — Cervicalis adscendens, **Subclavia**	
Die Art. temporalis superficialis	1) durch die Rami masseterici mit der Art. coronaria labii superioris	ad 1) Rami masseterici der Art. temporalis superficialis, **Maxillaris interna** — Art. coronaria labii superioris, Facialis, **Maxillaris externa**	
	2) durch die Art. auricularis externa mit der Art. auricularis posterior	ad 2) Art. auricularis externa, Temporalis superficialis, **Maxillaris interna** — Art. auricularis posterior, **Maxillaris interna**	
	3) durch den Endstamm mit		
	α. dem Endstamm der Art. occipitalis	ad α. Endstamm der Art. temporalis superficialis, **Maxillaris interna** (Carotis externa) — Endstamm der **Art. occipitalis**	
	β. der Art. infraorbitalis	ad β. Endstamm der Art. temporalis superficialis, **Maxillaris interna** — Art. infraorbitalis, **Maxillaris interna**	
	γ. der Art. temporalis profunda	ad γ. Endstamm der Art. temporalis superficialis, **Maxillaris interna** — Art. temporalis profunda, **Maxillares interna**	
	δ. der Art. ophthalmica (und zwar dem Ramus frontalis derselben)	ad δ. Endstamm der Art. temporalis superficialis, **Maxillaris interna** — Art. ophthalmica, **Maxillaris interna**	
	ε. der Art. temporalis anterior	ad ε. Endstamm der Art. temporalis superficialis, **Maxillaris interna** — Art. temporalis anterior, **Maxillaris interna**	
Die Art. alveolaris inferior	α. mit der Art. coronaria labii inferioris	ad α. Art. alveolaris inferior, **Maxillaris interna** — Art. coronaria labii inferior, Facialis, **Maxillaris externa**	
	β. mit der Art. submentalis	ad β. Art. alveolaris inferior, **Maxillaris interna** — Art. submentalis, Sublingualis, **Maxillaris externa**	
Die Art. meningea media	α. mit der Art. ophthalmica	ad α. Art. meningea media, **Maxillaris interna** — Art. ophthalmica, **Maxillaris interna**	

Die Arterie	anastomosirt	Gefässbogen	Bemerkungen
Die Art. meningea media	β. mit der Art. carotis interna	ad β. Art. meningea media, Maxillaris interna, **Carotis externa — Carotis interna**	
	γ. mit der Art. ethmoidalis	ad γ. Art. meningea media, **Maxillaris interna** — Art. ethmoidalis, Ophthalmica, **Maxillaris interna**	
Die Art. temporalis profunda	α. mit der Art. palatina adscendens	ad α. Art. temporalis profunda, **Maxillaris interna** — Art. palatina adscendens, Lingualis, **Carotis externa**	
	β. mit der Art. temporalis superficialis	ad β. Art. temporalis profunda, **Maxillaris interna** — Art. temporalis superficialis, **Maxillaris interna**	
	γ. mit der Art. temporalis anterior	ad γ. Art. temporalis profunda, **Maxillaris interna** — Art. temporalis anterior, **Maxillaris interna**	
	δ. mit der Art. auricularis posterior	ad δ. Art. temporalis profunda, **Maxillaris interna** — Art. auricularis posterior, **Maxillaris interna**	
Die Art. ophthalmica	α. mit der Art. meningea media	ad α. Art. ophthalmica, **Maxillaris interna** — Art. meningea media, **Maxillaris interna**	
	β. mit der Art. malaris	ad β. Art. ophthalmica, **Maxillaris interna** — Art. malaris, Infraorbitalis, **Maxillaris interna**	
	γ. mit der Art. temporalis superficialis c. (durch die Art. frontalis)	ad γ. Art. ophthalmica, **Maxillaris interna** — Art. temporalis superficialis, **Maxillaris interna**	
	δ. mit der Art. carotis interna	ad δ. Art. ophthalmica, Maxillaris interna, **Carotis externa — Carotis interna**	
	durch die Art. ethmoidalis (Endstamm der Art. ophthalmica) mit ε. der Art. sphenopalatina	ad ε. Art. ethmoidalis, Ophthalmica, **Maxillaris interna** — Art. sphenopalatina, **Maxillaris interna**	
	ζ. der Art. corporis callosi	ad ζ. Art. ethmoidalis, Ophthalmica, Maxillaris interna, **Carotis externa** — Art. corporis callosi, **Carotis interna**	
	η. der Art. palatina descendens	ad η. Art. ethmoidalis, Ophthalmica, **Maxillaris interna** — Art. palatina descendens, **Maxillaris interna**	
	ϑ. der Art. septi mobilis (canis)	ad ϑ. Art. ethmoidalis, Ophthalmica, **Maxillaris interna** — Art. septi mobilis, Infraorbitalis, **Maxillaris interna**	

Die Arterie	anastomosirt	Gefässbogen	Bemerkungen
Die Art. ophthalmica	*ι.* der Art. meningea media	ad *ι.* Art. ethmoidalis, Ophtalmica, **Maxillaris interna** — Art. meningea media, **Maxillaris interna**	
Die Art. temporalis anterior	*α.* mit der Art. temporalis profunda	ad *α.* Art. temporalis anterior, **Maxillaris interna** — Art. temporalis profunda, **Maxillaris interna**	
	β. mit der Art. temporalis superficialis	ad *β.* Art. temporalis anterior, **Maxillaris interna** — Art. temporalis superficialis, **Maxillaris interna**	
Die Art. veli palatini (canis)	*α.* mit der Art. palatina adscendens	ad *α.* Art. veli palatini, **Maxillaris interna** — Art. palatina adscendens, Lingualis, **Carotis externa**	
	β. mit der Art. palatina descendens	ad *β.* Art. veli palatini, **Maxillaris interna** — Art. palatina descendens, **Maxillaris interna**	
Die Art. infraorbitalis	*α.* mit der Art. coronaria labii superioris	ad *α.* Art. infraorbitalis, **Maxillaris interna** — Art. coronaria labii superioris, Facialis, **Maxillaris externa**	
	β. mit der Art. anguli oris	ad *β.* Art. infraorbitalis, **Maxillaris interna** — Art. anguli oris, Facialis, **Maxillaris externa**	
	γ. mit der Art. temporalis superficialis	ad *γ.* Art. infraorbitalis **Maxillaris interna** — Art. temporalis superficialis, **Maxillaris interna**	Die Anastomosen mit d. Art. temporalis supermalaris als
	durch die Art. septi mobilis (canis) mit	ficialis finden sowohl durch den Ramus auch durch kleine directe Zweige statt.	
	δ. der Art. ethmoidalis	ad *δ.* Art. infraorbitalis, **Maxillaris interna** — Art. ethmoidalis, Ophthalmica, **Maxillaris interna**	
	ε. der Art. palatina descendens	ad *ε.* Art. infraorbitalis, **Maxillaris interna** — Art. palatina descendens, **Maxillaris interna**	
	ζ. der Art. sphenopalatina c.	ad *ζ.* Art. infraorbitalis, **Maxillaris interna** — Art. sphenopalatina, **Maxillaris interna**	
Die Art. palatina descendens	*α.* mit der Art. veli palatini c.	ad *α.* Art. palatina descendens, **Maxillaris interna** — Art. veli palatini, **Maxillaris interna**	
	β. mit der Art. ethmoidalis	ad *β.* Art. palatina descendens, **Maxillaris interna** — Art. ethmoidalis, Ophthalmica, **Maxillaris interna**	
	γ. mit der Art. septi mobilis c.	ad *γ.* Art. palatina descendens, **Maxillaris interna** — Art. septi mobilis, Infraorbitalis, **Maxillaris interna**	
	δ. mit der Art. sphenopalatina	ad *δ.* Art. palatina descendens, **Maxillaris interna** — Art. sphenopalatina, **Maxillaris interna**	

Die Arterie	anastomosirt	Gefässbogen	Bemerkungen
Die Art. spheno-palatina	α. mit der Art. ethmoidalis	ad α. Art. spheno-palatina, **Maxillaris interna** — Art. ethmoidalis, Ophthalmica, **Maxillaris interna**	
	β. mit der Art. palatina descendens	ad β. Art. spheno-palatina, **Maxillaris interna** — Art. palatina descendens, **Maxillaris interna**	
	γ. mit der Art. septi mobilis c.	ad γ. Art. spheno-palatina, **Maxillaris interna** — Art. septi mobilis, Infraorbitalis, **Maxillaris interna**	

II. Aeste der Art. subclavia.

Die Art. vertebralis	α. mit der Art. spinalis anterior	ad α. Art. vertebralis, **Subclavia** — Art. spinalis anterior, Intercostal- und Lumbalarterien, **Aorta**	
	β. mit dem Ramus cervicalis inferior, medius und superior der Art. occipitalis	ad β. Art. vertebralis, **Subclavia** — Ramus cervicalis inferior (medius und superior) der **Art. occipitalis**	
	γ. mit der Art. auricularis posterior	ad γ. Art. vertebralis, **Subclavia** — Art. auricularis posterior, Maxillaris interna, **Carotis externa**	
	δ. mit der Art. transversa cervicis	ad δ. Art. vertebralis, **Subclavia**—Transversa cervicis, Truncus costo-cervicalis, **Subclavia**	
	ε. mit der Art. profunda cervicalis	ad ε. Art. vertebralis, **Subclavia**—Profunda cervicalis, Truncus costo-cervicalis, **Subclavia**	
Die Art. transversa cervicis	α. mit der Art. circumflexa scapulae	ad α. Art. transversa cervicis Truncus costo-cervicalis, **Subclavia** — Art. circumflexa scapulae, Subscapularis, **Axillaris**	
	β. mit der Art. scapularis medialis c.	ad β. Art. transversa cervicis, Truncus costo-cervicalis, **Subclavia** — Art. scapularis medialis, Transversa scapulae, **Subclavia**	
	γ. mit der Art. acromialis	ad γ. Art. transversa cervicis, Truncus costo-cervicalis, **Subclavia** — Art. acromialis, Transversa scapulae, **Subclavia**	
	δ. mit der Art. vertebralis	ad δ. Art. transversa cervicis, Truncus costo-cervicalis, **Subclavia** — Art. vertebralis, **Subclavia**	
Die Art. intercostalis anterior	α. mit der Art. mammaria interna	ad α. Art. intercostalis anterior, Truncus costo-cervicalis, **Subclavia** — Art. mammaria interna, **Subclavia**	
Die Art. profunda cervicalis	α. mit der Art. auricularis posterior	ad α. Art. profunda cervicalis, Truncus costo-cervicalis, **Subclavia** — Art. auricularis posterior, Maxill. interna, **Carotis externa**	

Die Arterie	anastomosirt	Gefässbogen	Bemerkungen
Die Art. profunda cervicalis	β. mit der Art. vertebralis	ad β. Art. profunda cervicalis, Truncus costo-cervicalis, **Subclavia** — Art. **vertebralis** (Subclavia)	
	γ. mit der Art. occipitalis	ad γ. Art. profunda cervicalis, Truncus costo-cervicalis, **Subclavia** — Art. **occipitalis**	
	δ. mit der Art. cervicalis superficialis c.	ad δ. Art. profunda cervicalis, Truncus costo-cervicalis, **Subclavia** — Art. cervicalis superfic., Transversa scapulae, **Subclavia**	
Die Art. cervicalis adscendens	α. mit der Art. mammaria externa	ad α. Art. cervicalis adscendens, **Subclavia** — Art. mammaria interna, **Subclavia**	
	β. mit der Art. thyreoidea superior	ad β. Art. cervicalis adscendens, **Subclavia** — Art. thyreoidea superior, **Carotis communis**	
	γ. mit der Art. auricularis posterior	ad γ. Art. cervicalis adscendens, **Subclavia** — Art. auricularis posterior, Maxillaris interna, **Carotis externa**	
	δ. mit der Art. circumflexa humeri posterior	ad δ. Art. cervicalis adscendens, **Subclavia** — Art. circumflexa humeri posterior, Subscapularis, **Axillaris**	
Die Art. transversa scapulae	1) durch die Art. scapularis medialis (canis) mit		
	α. der Art. acromialis	ad α. Art. scapularis medialis, **Transversa scapulae** — Art. acromialis, **Transversa scapulae**	
	β. dem Endstamm der Art. subscapularis	ad β. Art. scapularis medialis, Transversa scapulae, **Subclavia** - Art. subscapularis, **Axillaris**	
	γ. der Art. transversa cervicis	ad γ. Art. scapularis medialis, Transversa scapulae, **Subclavia** — Art. transversa cervicis, Truncus costo-cervicalis, **Subclavia**	
	δ. der Art. circumflexa scapulae	ad δ. Art. scapularis medialis, Transversa scapulae, **Subclavia** — Art. circumflexa scapulae, Subscapularis, **Axillaris**	
	2) durch die Art. acromialis		
	α. mit der Art. circumflexa humeri posterior	ad α. Art. acromialis, Transversa scapulae, **Subclavia** — Art. circumflexa humeri posterior, Subscapularis, **Axillaris**	
	β. mit dem Endstamm der Art. subscapularis	ad β. Art. acromialis, Transversa scapulae, **Subclavia** — Art. subscapularis, **Axillaris**	
	γ. mit der Art. circumflexa scapulae	ad γ. Art. acromialis, Transversa scapulae, **Subclavia** — Art. circumflexa scapulae, Subscapularis, **Axillaris**	

Die Arterie	anastomosirt	Gefässbogen	Bemerkungen
Die Art. transversa scapulae	δ. mit der Art. transversa cervicis	ad δ. Art. acromialis, Transversa scapulae, **Subclavia** — Art. transversa cervicis, Truncus costo-cervicalis, **Subclavia**	
	ε. mit der Art. scapularis medialis c.	ad ε. Art. acromialis, **Transversa scapulae** — Art. scapularis medialis, **Transversa scapulae**	
	3) durch die Art. cervicalis superficialis (canis) mit		
	α. der Art. profunda cervicalis	ad α. Art. cervicalis superficialis, Transversa scapulae, **Subclavia** — Art. profunda cervicalis, Truncus costo-cervicalis, **Subclavia**	
	β. der Art. auricularis posterior	ad β. Art. cervicalis superficialis, Transversa scapulae, **Subclavia** — Art. auricularis posterior, Maxillaris interna, **Carotis externa**	
	γ. der Art. thoracico-dorsalis (canis)	ad γ. Art. cervicalis superficialis, Transversa scapulae, **Subclavia** — Art. thoracico-dorsalis, Subscapularis, **Axillaris**	
Die Art. mammaria interna	α. mit den Aa. intercostales	ad α. Art. mammaria interna, **Subclavia** — Aa. intercostales, **Aorta thoracica** resp. Intercostalis anterior, Truncus costo-cervicalis, **Subclavia**	
	β. mit der Art. mammaria externa	ad β. Art. mammaria interna, **Subclavia** — Art. mammaria externa, **Subclavia**	
	γ. mit der Art. phrenica	ad γ. Art. mammaria interna, **Subclavia** — Art. phrenica, **Aorta abdominalis**	
	durch die Art. epigastrica superior (fortlaufender Stamm der Art. mammaria interna) mit		
	δ. der Art. abdominalis	ad δ. Art. epigastrica superior, Mammaria interna, **Subclavia** — Art. abdominalis, **Aorta abdominalis**	
	ε. der Art. epigastrica inferior	ad ε. Art. epigastrica superior, mammaria interna, **Subclavia** — Art. epigastrica inferior, Profunda femoris, Cruralis, **Aorta abdominalis**	
Die Art. mammaria externa	α. mit der Art. cervicalis adscendens	ad α. Art. mammaria externa, **Subclavia** — Art. cervicalis adscendens, **Subclavia**	
	β. mit der Art. mammaria interna	ad. β. Art. mammaria externa, **Subclavia** — Art. mammaria interna, **Subclavia**	

Die Arterie	anastomosirt	Gefässbogen	Bemerkungen
Die Art. subscapularis	1) durch die Art. circumflexa humeri posterior mit		
	α. der Art. cervicalis adscendens	ad *α.* Art. circumflexa humeri posterior, Subscapularis, **Axillaris** — Art. cervicalis abscendens, **Subclavia**	
	β. der Art. acromialis	ad *β.* Art. circumflexa humeri posterior, Subscapularis, **Axillaris** — Art. acromialis, Transversa scapulae, **Subclavia**	
	γ. dem Endstamm der Art. subscapularis	ad. *γ.* Art. circumflexa humeri posterior, Subscapularis, **Axillaris** — Endstamm der Art. subscapularis, **Axillaris**	
	δ. der Art. circumflexa humeri anterior	ad *δ.* Art. circumflexa humeri posterior, Subscapularis, **Axillaris** — Art. circumflexa humeri anterior, **Brachialis**	
	ε. der Art. collateralis ulnaris	ad *ε.* Art. circumflexa humeri posterior, Subscapularis, **Axillaris** — Art. collateralis ulnaris, **Brachialis**	
	ζ. der Art. profunda brachii	ad *ζ.* Art. circumflexa humeri posterior, Subscapularis, **Axillaris** — Art. profunda brachii, **Brachialis**	
	2) durch die Art. thoracico-dorsalis (canis) mit		
	α. der Art. cervicalis superficialis	ad *α.* Art. thoracico-dorsalis, Subscapularis, **Axillaris** — Art. cervicalis, Transversa scapulae, **Subclavia**	Die Art. thoracico-dorsalis entspricht dem langen Muskelaste des Pferdes.
	β. den Aa. intercostales	ad *β.* Art. thoracico-dorsalis, Subscapularis, Axillaris, **Subclavia** — Aa. intercostales, **Aorta thoracica**	
	3) durch die Art. circumflexa scapulae mit		
	α. der Art. acromialis	ad *α.* Art. acromialis, Circumflexa scapulae, Subscapularis **Axillaris** — Art. acromialis, Transversa scapulae, **Subclavia**	
	β. der Art. scapularis medialis	ad *β.* Art. scapularis med., Circumflexa scapulae, Subscapularis, **Axillaris** — Art. scapularis medialis, Transversa scapulae, **Subclavia**	
	γ. der Art. transversa cervicis	ad. *γ.* Art. transv. cerv. Circumflexa scapulae, Subsapularis, **Axillaris** — Art. transversa cervicis, Truncus costo-cervicalis, **Subclavia**	

Die Arterie	anastomosirt	Gefässbogen	Bemerkungen
Die Art. subscapularis	4) durch den Endstamm mit		
	α. der Art. scapularis medialis	ad *α.* Endstamm der Art. subscapularis, **Axillaris** — Art. scapularis medialis, Transversa scapulae, **Subclavia**	
	β. der Art. acromialis	ad *β.* Endstamm der Art. subscapularis, **Axillaris** — Art. acromialis, Transversa scap., **Subclavia**	
	γ. der Art. profunda brachii	ad *γ.* Endstamm der Art. subscapularis, **Axillaris** — Art profunda brachii, **Brachialis**	
	δ. der Art. circumflexa humeri posterior	ad *δ.* Endstamm der Art. subscapularis, **Axillaris** — Art. circumflexa humeri posterior, Subscapularis, **Brachialis**	
Die Art. brachialis	1) durch die Art. circumflexa humeri anterior mit		
	α. der Art. circumflexa humeri posterior	ad *α.* Art. circumflexa humeri anterior, **Brachialis** — Art. circumflexa humeri posterior, Subscapularis, **Axillaris**	
	β. Rami musculares der Art. brachialis	ad *β.* Art. circumflexa humeri, **Brachialis** — Rami musculares der Art. **brachialis**	
	2) durch die Art. profunda brachii mit		
	α. dem Endstamm der Art. subscapularis	ad *α.* Art profunda brachii, **Brachialis** — Endstamm der Art. subscapularis, **Axillaris**	
	β. der Art. circumflexa humeri posterior	ad *β.* Art. profunda brachii, **Brachialis** — Art. circumflexa humeri posterior, Subscapularis, **Axillaris**	
	γ. der Art. collateralis ulnaris	ad *γ.* Art. profunda brachii, **Brachialis** — Art. collateralis ulnaris, **Brachialis**	
	3) durch die Art. collateralis ulnaris mit		
	α. der Art. circumflexa humeri posterior	ad *α.* Art. collateralis ulnaris, **Brachialis** — Art. circumflexa humeri posterior, Subscapularis, **Axillaris**	
	β. der Art. profunda brachii	ad *β.* Art. collateralis ulnaris, **Brachialis** — Art. profunda brachii, **Brachialis**	
	γ. Rami musculares der Art. brachialis	ad *γ.* Art. collateralis ulnaris, **Brachialis** — Rami musculares der Art. **brachialis**	
	δ. der Art. radialis lateralis superior (canis)	ad *δ.* Art. collateralis ulnaris, **Brachialis** — Art. radialis lateralis superior, **Brachialis**	
	ε. der Art. interossea externa	ad *ε.* Art. collateralis ulnaris, **Brachialis** — Art. interossea externa, **Brachialis**	

Die Arterie	anastomosirt	Gefässbogen	Bemerkungen
Die Art. lateralis radialis superior (canis)	α. mit der Art. collateralis ulnaris	ad α. Art. lateralis radialis superior, **Brachialis** — Art. collateralis ulnaris, **Brachialis**	
	β. mit der Art. collateralis radialis	ad β. Art. lateralis radialis superior, **Brachialis** — Art. collateralis radialis, **Brachialis**	
	γ. mit der Art. interossea externa	ad γ. Art. lateralis radialis, superior, **Brachialis** — Art. interossea externa, **Brachialis**	
Die Art. collateralis radialis	α. mit der Art. circumflexa humeri posterior	ad α. Art. collateralis radialis, **Brachialis** — Art. circumflexa humeri posterior, Subscapularis, **Axillaris**	
	β. mit der Art. interossea externa	ad β. Art. collateralis radialis, **Brachialis** — Art. interossea externa, **Brachialis**	
	γ. mit der Art. lateralis radialis superior	ad γ. Art. collateralis radialis, **Brachialis** — Art. lateralis radialis superior, **Brachialis**	
Die Art. interossea externa	α. mit der Art. collateralis radialis	ad α. Art. interossea externa, **Brachialis** — Art. collateralis radialis, **Brachialis**	
	β. mit der Art. collateralis ulnaris	ad β. Art. interossea externa, **Brachialis** — Art. collateralis ulnaris, **Brachialis**	
	γ. mit der Art. radialis	ad γ. Art. interossea externa, **Brachialis** — Art. **radialis**	
	δ. mit der Art. ulnaris	ad δ. Art. interossea externa, **Brachialis** — Art. **ulnaris**	
	ε. mit der Art. lateralis radialis superior	ad ε. Art. interossea externa, **Brachialis** — Art. lateralis radialis superior, **Brachialis**	
	Nach Abgabe der Art. interossea externa theilt sich die Art. brachialis in die Art. ulnaris und Art. radialis. Beide anastomosiren mit ihren einzelnen Aesten fortwährend unter einander, ausserdem wesentlich noch mit der Art. interossa externa	Art. **radialis** und **ulnaris** — Art. interossea externa, **Brachialis**	

III. Aeste der Aorta (mit Ausnahme der Art. anonym).

Die Art. coronaria cordis dextra	mit der Art. coronaria cordis sinistra	—	
Die Aa. oesophageae	mit der Art. coronaria ventriculi sinistra	Aa. oesophageae, **Aorta thoracica** — Art. coronaria ventriculi sinistra, Coeliaca, **Aorta abdominalis**	

Die Arterie	anastomosirt	Gefässbogen	Bemerkungen
Die Art. coeliaca	1) durch die Art. coronaria ventriculi sinistra mit		
	α. der Art. lienalis	ad *α.* Art. coronaria ventriculi sinistra, **Coeliaca** — Art. lienalis, **Coeliaca**	
	β. der Art. hepatica	ad *β.* Art. coronaria ventriculi sinistra, **Coeliaca** — Art. hepatica, **Coeliaca**	
	γ. der Art. phrenica	ad *γ.* Art. coronaria ventriculi sinistra, **Coeliaca** (Aorta abdominalis) — Art. phrenica, **Aorta abdominalis**	
	δ. den Aa. oesophageae	ad *δ.* Art. coronaria ventriculi sinistra, Coeliaca, **Aorta abdominalis** — Aa. oesophageae, **Aorta thoracica**	
	2) durch die Art. hepatica mit		
	α. der Art. coronaria ventricula sinistra	ad *α.* Art. hepatica, **Coeliaca** — Art. coronaria ventriculi sinistra. **Coeliaca**	
	β. der Art. lienalis	ad *β.* Art. hepatica, **Coeliaca** — Art. lienalis, **Coeliaca**	
	γ. dem Ramus intestinalis primus	ad *γ.* Art. hepatica Coeliaca, **Aorta abdominalis** — Ramus intestinalis primus, Art. mesenterica superior, **Aorta abdominalis**	
	3) durch die Art. lienalis mit		
	α. der Art. coronaria ventriculi sinistra	ad *α.* Art. lienalis, **Coeliaca** — Art. coronaria ventriculi sinistra, **Coeliaca**	
	β. der Art. gastro-epiploica dextra	ad *β.* Art. lienalis, **Coeliaca** — Art. gastro-epiploica dextra, Hepatica, **Coeliaca**	
Die Art mesenterica superior	*α.* mit der Art. colica sinistra	ad *α.* Art. mesenterica superior, **Aorta abdominalis** — Art. colica sinistra, Mesenterica inferior, **Aorta abdominalis**	Natürlich anastomosiren die einzelnen Zweige der Art. mesenterica superior: Rami intestinales, Colica media und dextra und Ileo-colica auch unter einander
	β. mit der Art. hepatica	ad *β.* Art. mesenterica superior, **Aorta abdominalis** — Art. hepatica, Coeliaca, **Aorta abdominalis**	
Die Aa. phrenicae	*α.* mit den letzten Aa. intercostales	ad *β.* Aa. phrenicae, **Aorta abdominalis** — letzte Aa. intercostales, **Aorta thoracica**	
	β. mit der Art. musculo-phrenica	ad *β.* Aa. phrenicae, **Aorta abdominalis** — Art. musculo-phrenica, Mammaria intern., **Subclavia**	
	γ. mit der Art. coronaria ventriculi sinistra	ad *γ.* Aa. phrenicae, **Aorta abdominalis** — Art. coronaria ventriculi sinistra, Coeliaca, **Aorta abdominalis**	

Die Arterie	anastomosirt	Gefässbogen	Bemerkungen
Die Aa. phrenicae	δ. mit der Art. renalis	ad δ. Aa. phrenicae, **Aorta abdominalis** — Art. renalis, **Aorta abdominalis**	
	ε. mit der Art. abdominalis	ad ε. Aa. phrenicae, **Aorta abdominalis** — Art. abdominalis, **Aorta abdominalis**	
	ζ. mit der Art. pericardiaco-phrenica	ad ζ. Aa. phrenicae, **Aorta abdominalis** — Art. pericardiaco-phrenica, Mammaria interna, **Subclavia**	
	η. mit der Art. epigastrica inferior	ad η. Aa. phrenicae, **Aorta abdomin.** — Art. epigastrica inferior, Femoris profunda, **Cruralis**	
Die Art. renalis	α. mit der Art. phrenica	ad α. Art. renalis, **Aorta abdominalis** — Art. phrenica, **Aorta abdominalis**	Diese Anastomosen der Art. renalis sind alle verhältnissmässig sehr fein.
	β. mit der Art. abdominalis	ad β. Art. renalis, **Aorta abdominalis** — Art. abdominalis, **Aorta abdominalis**	
	γ. mit der Art. spermatica interna	ad γ. Art. renalis, **Aorta abdominalis** — Art. spermatica interna, **Aorta abdominalis**	
	δ. mit den ersten Aa. lumbales	ad δ. Art. renalis, **Aorta abdominalis** — Aa. lumbales, **Aorta abdominalis**	
	ε. mit der Art. umbilicalis	ad ε. Art. renalis, **Aorta abdominalis** — Art. umbilicalis, **Hypogastrica**	
Die Art. spermatica interna	α. mit der Art. renalis	ad α. Art. spermatica interna, **Aorta abdominalis** — Art. renalis, **Aorta abdominalis**	
	β. mit der Art. deferentialis h.	ad β. Art. spermatica interna, **Aorta abdominalis** – Art. deferentialis, Umbilicalis, **Hypogastrica**	
	γ. mit der Art. abdominalis	ad γ. Art. spermatica interna, **Aorta abdominalis** — Art. abdominalis, **Aorta abdominalis**	
	δ. mit der Art. spermatica externa	ad δ. Art. spermatica interna, **Aorta abdominalis** — Art. spermatica externa, Femoris profunda, **Cruralis**	
Die Art. mesenterica inferior	α. mit. der Art. mesenterica superior	ad α. Art. mesenterica inferior, **Aorta abdominalis** — Art. mesenterica superior, **Aorta abdominalis**	
	β. mit der Art. haemorrhoidalis media	ad β. Art. mesenterica inferior, **Aorta abdominalis** — Art. haemorrhoidalis media, **Hypogastrica**	
	γ. mit der Art. umbilicalis	ad γ. Art. mesenterica inferior, **Aorta abdominalis** — Art. umbilicalis, **Hypogastrica**	
Die Art. abdominalis	α. mit der Art. ileo-lumbalis	ad α. Art. abdominalis, **Aorta abdominalis** — Art. ileo-lumbalis, **Hypogastrica**	

Die Arterie	anastomosirt	Gefässbogen	Bemerkungen
Die Art. mesenterica inferior	β. mit der Art. renalis	ad β. Art. abdominalis, **Aorta abdominalis** — Art. renalis, **Aorta abdominalis**	
	γ. mit der Art. spermatica interna	ad γ. Art. abdominalis, **Aorta abdominalis** — Art. spermatica interna, **Aorta abdominalis**	
	δ. mit der Art. spermatica externa	ad δ. Art. abdominalis, **Aorta abdominalis** — Art. spermatica externa, Profunda femoris, **Cruralis**	
	ε. mit der Art. phrenica	ad ε. Art. abdominalis, **Aorta abdominalis** — Art. phrenica, **Aorta abdominalis**	
	ζ. mit der Art. epigastrica superior	ad ζ. Art. abdominalis, **Aorta abdominalis** — Art. epigastrica superior, Mammaria interna, **Subclavia**	
	η. mit den letzten Aa. intercostales	ad η. Art. abdominalis, **Aorta abdominalis** — letzte Aa. intercostales, **Aorta thoracica**	
	ϑ. mit der Art. pudenda externa	ad ϑ. Art. abdominalis, **Aorta abdominalis** — Art. pudenda externa, Profunda femoris, **Cruralis**	
	ι. mit der Art. saphena	ad ι. Art. abdominalis, **Aorta abdominalis** — Art. saphena **Cruralis**	
	ϰ. mit der Art. ischiadica	ad ϰ. Art. abdominalis, **Aorta abdominalis** — Art. ischiadica, **Hypogastrica**	
	λ. mit der Art. femoris anterior	ad λ. Art. abdominalis, **Aorta abdominalis** — Art. femoris anterior, **Cruralis**	
Die Aa. intercostales	α. mit der Mammaria interna	ad α. Aa. intercostales, **Aorta thoracica** — Art. mammaria interna, **Subclavia**	Die einzelnen Aa. intercostales anastomosiren, ebenso wie die Aa. lumbales vielfach unter einander und mit denen der anderen Seite.
	β. mit der Art. epigastrica inferior	ad β. Aa. intercostales, **Aorta thoracica** — Art. epigastrica inferior, Femoris profunda, Cruralis, **Aorta abdominalis**	
	γ. mit den Aa. lumbales	ad γ. Aa. intercostales, **Aorta thoracica** — Aa. lumbales, **Aorta abdominalis**	
	δ. mit der Art. abdominalis	ad δ. Aa. intercostales, **Aorta thoracica** — Art. abdominalis, **Aorta abdominalis**	
	ε. mit der Art. thoracico-dorsalis	ad ε. Aa. intercostales, **Aorta thoracica** — Art. thoracico-dorsalis, Subscapularis, Axillaris, **Subclavia**	
Die Aa. lumbales	α. mit der Art. sacralis media	ad α. Aa. lumbales, **Hypogastrica — Sacralis media** ausserdem mit den letzten Aa. intercost. und der Art. spinalis anterior.	Die Aa. lumbales anastomosiren

Die Arterie	anastomosirt	Gefässbogen	Bemerkungen
	IV. Aeste der Art. cruralis.		
Die Art. femoris profunda	1) durch die Art. epigastrica inferior mit		
	α. der Art. epigastrica superior	ad *α.* Art. epigastrica inferior, Femoris profunda, **Cruralis** — Art. epigastrica superior, Mammaria interna, **Subclavia**	
	β. den letzten Aa. intercostales	ad *β.* Art. epigastrica inferior, Femoris profunda, **Cruralis** — letzte Aa. intercostales, **Aorta thoracica**	
	γ. der Art. phrenica	ad *γ.* Art. epigastrica inferior, Femoris profunda, **Cruralis** — Art. phrenica, **Aorta abdominalis**	
	2) durch die Art. pudenda externa mit		
	α. der Art. abdominalis	ad *α.* Art. pudenda externa, Femoris profunda, **Cruralis** — Art. abdominalis, **Aorta abdominalis**	
	β. der Art. pudenda interna	ad *β.* Art. pudenda externa, Femoris profunda, **Cruralis** — Art. pudenda interna, **Hypogastrica**	
	γ. der Art. femoris posterior	ad *γ.* Art. pudenda externa, Femoris profunda, **Cruralis** — Art. femoris posterior, **Poplitaea**	
	3) durch die Art. spermatica externa mit der		
	α. Art. spermatica interna	ad. *α.* Art. spermatica externa, Femoris profunda, **Cruralis** — Art. spermatica interna, **Aorta abdominalis**	
	β. Art. abdominalis	ad *β.* Art. spermatica externa, Femoris profunda, **Cruralis** — Art. abdominalis, **Aorta abdominalis**	
	4) durch die Art. circumflexa femoris interna mit		
	α. der Art. circumflexa femoris externa	ad *α.* Art. circumflexa femoris interna, Femoris profunda, **Cruralis** — Art. circumflexa femoris externa, **Cruralis**	
	β. der Art. femoris posterior	ad *β.* Art. circumflexa femoris interna, Femoris profunda, **Cruralis** — Art. femoris posterior, **Poplitaea**	
	5) durch den fortlaufenden Stamm mit		
	α. dem Ramus muscularis superior	ad *α.* Endstamm der Art. femoris profunda, **Cruralis** — Ramus muscularis sup., **Cruralis**	

Die Arterie	anastomosirt	Gefässbogen	Bemerkungen
Die Art. femoris profunda	*β.* der Art. obturatoria	ad *β.* Endstamm der Art. femoris profunda, **Cruralis** — Art. obturatoria, **Hypogastrica**	
Die Art. femoris anterior	*α.* mit der Art. saphena	ad *α.* Art. femoris anterior, **Cruralis** — Art. saphena, **Cruralis**	
	β. mit Rami musculares der Art. cruralis	ad *β.* Art. femoris anterior, **Cruralis** — Rami musculares der **Art. cruralis**	
	γ. mit der Art. abdominalis	ad *γ.* Art. femoris anterior, **Cruralis** — Art. abdominalis, **Aorta abdominalis**	
	δ. mit der Art. glutaea superior	ad *δ.* Art. femoris anterior, **Cruralis** — Art. glutaea superior, **Hypogastrica**	
	ε. mit der Art. sacralis lateralis	ad *ε.* Art. femoris anterior, **Cruralis** — Art. sacralis lateralis, Sacralis media, **Aorta abdominalis**	
Die Art. circumflexa femoris externa	*α.* mit der Art. circumflexa femoris interna	ad *α.* Art. circumflexa femoris externa, **Cruralis** – Art. circumflexa femoris interna, **Cruralis**	
	β. mit der Art. femoris posterior c.	ad *β.* Art. circumflexa femoris externa, **Cruralis** — Art. femoris posterior, **Poplitaea**	
	γ. mit der Art. ileolumbalis	ad *γ.* Art. circumflexa femoris externa, **Cruralis** — Art. ileolumbalis, **Hypogastrica**	
Der Ramus muscularis superior	*α.* mit dem Endstamm der Art. femoris profunda	ad. *α.* Ramus muscularis superior, **Cruralis** — Endstamm der Art. femoris profunda, **Cruralis**	
	β. mit der Art. saphena	ad *β.* Ramus muscularis superior, **Cruralis** — Art. saphena, **Cruralis**	
	γ. mit der Art. ischiadica	ad *γ.* Ramus muscularis superior, **Cruralis** — Art. ischiadica, **Hypogastrica**	
Die Art. saphena	*α.* mit dem Ramus muscularis superior	ad *α.* Art. saphena, **Cruralis** — Ramus muscularis superior, **Cruralis**	
	β. mit der Art. femoris anterior	ad *β.* Art. saphena, **Cruralis** — Art. femoris anterior, **Cruralis**	
	γ. mit der Art. malleolaris externa	ad *γ.* Art. saphena, **Cruralis** — Art. malleolaris externa, Tibialis antica, **Poplitaea**	
	δ. mit der Art. tibialis postica	ad *δ.* Art. saphena, **Cruralis** — Art. tibialis postica, **Poplitaea**	
	ε. mit der Art. femoris posterior c.	ad *ε.* Art. saphena, **Cruralis** — Art. femoris posterior, **Poplitaea**	
	ζ. mit der Art. tibialis antica	ad *ζ.* Art. saphena, **Cruralis** — Art. tibialis antica, **Poplitaea**	
	η. mit der Art. maleolaris externa	ad *η.* Art. saphena, **Cruralis** — Art. malleolaris externa, Tibialis antica, **Poplitaea**	

Die Arterie	anastomosirt	Gefässbogen	Bemerkungen.
Die Art. saphena	ϑ. mit der Art. abdominalis	ad ϑ. Art. saphena, **Cruralis** — Art. abdominalis, **Aorta abdominalis**	
Die Art. articularis genu suprema	α. mit der Aa. articulares genu posteriores	ad α. Art. articularis genu suprema, **Cruralis** — Aa. articulares genu posteriores, **Poplitaea**	
	β. mit den Aa. articulares genu laterales	ad β. Art. articularis genu suprema, **Cruralis** — Aa. articulares genu laterales, Recurrens, **Tibialis antica**	
Die Art. poplitaea	1) durch die Art. femoris posterior mit		
	α. der Art. ischiadica	ad α. Art. femoris posterior, Poplitaea, **Cruralis** — Art. ischiadica, **Hypogastrica**	
	β. der Art. tibialis postica	ad β. Art. femoris posterior, **Poplitaea** — Art. tibialis postica, **Poplitaea**	
	γ. der Art. circumflexa femoris externa	ad γ. Art. femoris posterior, **Poplitaea** — Art. circumflexa femoris externa, **Cruralis**	
	δ. der Art. circumflexa femoris interna	ad δ. Art. femoris posterior, **Poplitaea** — Art. circumflexa femoris interna, Femoris profunda, **Cruralis**	
	ε. der Art. pudenda externa	ad ε. Art. femoris posterior, **Poplitaea** — Art. pudenda externa, Femoris profunda, **Cruralis**	
	ζ. der Art. saphena	ad ζ. Art. femoris posterior, **Poplitaea** — Art. saphena, **Cruralis**	
Die Aa. articulares genu posteriores	α. mit den Aa. articulares genu laterales	ad. α. Aa. articulares genu posteriores, **Poplitaea** — Aa. articulares genu laterales, Recurrens, Tibialis antica, **Poplitaea**	
	β. mit der Art. articularis genu suprema	ad β. Aa. articulares genu posteriores, **Poplitaea** — Art. articularis genu suprema, **Cruralis**	
Die Art. tibialis postica	α. mit der Art. saphena	ad α. Art. tibialis postica, **Poplitaea** — Art. saphena, **Cruralis**	
	β. mit der Art. femoris posterior	ad β. Art. tibialis postica, **Poplitaea** — Art. femoris posterior, **Poplitaea**	
Die Art. tibialis antica	1) durch die Art. recurrens tibialis		
	α. mit den Aa. articulares genu posteriores	ad α. Art. recurrens tibialis, Tibialis antica, **Poplitaea** — Aa. articulares genu posteriores, **Poplitaea**	
	β. mit der Art. articularis genu suprema	ad β. Art. recurrens tibialis, Tibialis antica, **Poplitaea** — Art. articularis genu suprema, **Cruralis**	

Die Arterie	anastomosirt	Gefässbogen	Bemerkungen
Die Art. tibialis antica	2) durch die Art. malleolaris interna, Malleolaris externa und den fortlaufenden Stamm mit der Art. saphena	ad 2) Art. malleolaris interna (Malleolaris externa, Endstamm der Tibialis antica), Art. tibialis antica, **Poplitaea** — Art. saphena, **Cruralis**	Die Verbindungen zwischen der Art. saphena und der Tibialis antica sind sehr zahlreich, es anastomosiren z. B. die von der Art. saphena stammenden vorderen Zwischenknochenarterien mit den von der Tibialis antica stammenden hinteren Zwischenknochenarterien, die Rami cutanei beider vielfach untereinander u. s. w.

V. Aeste der Aa. hypogastricae und der Art. sacralis media.

Die Art. umbilicialis	*α.* mit der Art. spermatica interna	ad *α.* Art. umbilicalis, **Hypogastrica** — Art. spermatica interna, **Aorta abdominalis**
	β. mit der Art. renalis	ad *β.* Art. umbilicalis, **Hypogastrica** — Art. renalis, **Aorta abdominalis**
	γ. mit der Art. haemorrhoidalis superior	ad *γ.* Art. umbilicalis, **Hypogastrica** — Art. haemorrhoidalis superior, Mesenterica inferior, **Aorta abdominalis**
	δ. mit der Art. pudenda interna	ad *δ.* Art. umbilicalis, **Hypogastrica** — Art. pudenda interna, **Hypogastrica**
	ε. mit der Art. haemorrhoidalis media	ad *ε.* Art. umbilicalis, **Hypogastrica** — Art. haemorrhoidalis media, **Hypogastrica**
Die Art. haemorrhoidalis media	*α.* mit der Art. haemorrhoidalis superior	ad *α.* Art. haemorrhoidalis media, **Hypogastrica** — Art. haemorrhoidalis superior, Mesenterica inferior, **Aorta abdominalis**
	β. mit der Art. umbilicalis	ad *β.* Art. haemorrhoidalis media, **Hypogastrica** — Art. umbilicalis, **Hypogastrica**
Die Art. pudenda interna	*α.* mit der Art. umbilicalis	ad *α.* Art. pudenda interna, **Hypogastrica** — Art. umbilicalis, **Hypogastrica**
	β. mit der Art. pudenda externa	ad *β.* Art. pudenda interna, **Hypogastrica** — Art. pudenda externa, Femoris profunda, **Cruralis**
Die Art. ileo-lumbalis	*α.* mit der Art. glutaea superior	ad *α.* Art. ileo-lumbalis, **Hypogastrica** — Art. glutaea superior, **Hypogastrica**
	β. mit der Art. abdominalis	ad *β.* Art. ileo-lumbalis, **Hypogastrica** — Art. abdominalis, **Aorta abdominalis**
	γ. mit der Art. circumflexa femoris externa	ad *γ.* Art. ileo-lumbalis, **Hypogastrica** — Art. circumflexa femoris externa, **Cruralis**

Die Arterie	anastomosirt	Gefässbogen	Bemerkungen
Die Art. glutaea superior	α. mit der Art. ileo-lumbalis	ad α. Art. glutaea superior, **Hypogastrica** — Art. ileo-lumbalis, **Hypogastrica**	
	β. mit der Art. femoris anterior	ad β. Art. glutaea superior, **Hypogastrica** — Art. femoris anterior, **Cruralis**	
	γ. mit der Art. ischiadica	ad γ. Art. glutaea superior, **Hypogastrica** — Art. ischiadica, **Hypogastrica**	
Die Rami obturatorii	α. mit der Art. caudalis lateralis	ad α. Rami obturatorii, Art. **hypogastrica** — Art. caudalis lateralis, **Hypogastrica**	
	β. mit der Art. femoris profunda	ad β. Rami obturatorii, Art. **hypogastrica** — Art. femoris profunda, **Cruralis**	
Die Art. caudalis lateralis	α. mit den Rami obturatorii	ad α. Art. caudalis lateralis, **Hypogastrica** — Rami obturatorii, **Hypogastrica**	
	β. mit der Art. sacralis media	ad β. Art. caudalis lateralis, **Hypogastrica** — Art. sacralis media, **Aorta abdominalis**	
Die Art. ischiadica	α. mit der Art. abdominalis	ad α. Art. ischiadica, **Hypogastrica** — Art. abdominalis, **Aorta abdominalis**	
	β. mit der Art. glutaea superior	ad β. Art. ischiadica, **Hypogastrica** — Art. glutaea superior, **Hypogastrica**	
	γ. mit der Art. femoris posterior	ad γ. Art. ischiadica, **Hypogastrica** — Art. femoris posterior, Poplitaea, **Cruralis**	
	δ. mit dem Ramus muscularis superior	ad δ. Art ischiadica, **Hypogastrica** — Ramus muscularis superior, **Cruralis**	
Die Art. sacralis media	α. mit der letzten Art. lumbalis	ad α. Art. **sacralis media** — letzte Art. lumbalis, Art. **hypogastrica**	
	β. mit der Art. abdominalis	ad β. Art. **sacralis media** — Art. abdominalis, **Aorta abdominalis**	
	γ. mit der Art. spinalis anterior	ad γ. Art. **sacralis media** — Art. spinalis anterior, Aa. intercostales et lumbales, **Aorta**	
	δ. mit der Art. caudalis lateralis	ad δ. Art. **sacralis media** — Art. caudalis lateralis, **Hypogastrica**	
	ε. mit der Art. femoris anterior	ad ε. Art. sacralis media, **Aorta abdominalis** — Art. femoris anterior, **Cruralis.**	